ROBER

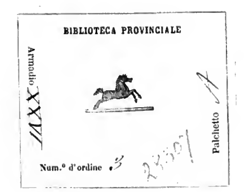
—

AEGYPTISCHEN PYRAMIDEN











DIE

AEGYPTISCHEN PYRAMIDEN

IN

IHREN URSPRÜNGLICHEN BILDUNGEN,

NEBST

EINER DARSTELLUNG DER PROPORTIONALEN VERHÄLTNISSE

IM

PARTHENON ZU ATHEN

VON

FRIEDRICH RÖBER.

MIT EINER LITHOGRAPHIRTEN TAFEL.



DRESDEN,
Verlag von Woldemar Türk.
1855.

Vorwort.

Die aegyptischen Pyramiden, namentlich die drei grossen von Memphis, haben unter den Denkmälern einer frühen Vorzeit stets eine grosse Berühmtheit genossen. Ihr sehr hohes Alter, das Dunkel, welches über ihren Ursprung lag, ihre kolossalen Verhältnisse, die zum Theil treffliche technische Ausführung, ihre astronomisch genaue Orientirung nach den vier Weltgegenden: Alles vereinigte sich bei diesen Bauten, die bereits von den alten Schriftstellern, als Grabstätten bezeichnet werden, um sie zu einem Gegenstande des Staunens aller Jahrhunderte und der Forschung neuerer Zeit zu machen.

Obwohl nun seit dem Jahre 1638, in welchem der englische Professor Greaves, die erste genaue Messung der grössten Pyramide von Memphis, des Cheops unternahm, eine Anzahl von Gelehrten und Künstlern diese Grabmäler mehrfach untersucht und ausgemessen hatte, so blieben sie, so viel Dankenswerthes auch geleistet worden war, bis zum Jahre 1837 doch nur unvollständig gekannt. Erst zweihundert Jahre nach jener ersten Untersuchung wurde ihre innere Einrichtung durch die edle Freigebigkeit des englischen Obristen Howard Vyse genau erforscht. Mit Hülfe des Architecten Herrn J. S. Perring unternahm er im genannten Jahre die Ausmessung der drei grossen Pyramiden von Memphis (Gizeh) und liess solche in den folgenden zwei Jahren durch Herrn Perring auch in den übrigen Pyramiden, die zum Theil erst eröffnet werden mussten, fortsetzen. Auf diese sehr genauen Untersuchungen, welche in zwei Werken veröffentlicht wurden,*) von welchen mir aber nur das letztere zur Benutzung vorlag, ist nun nachfolgende Arbeit gegründet.

Schon in meiner, in vorigem Jahre veröffentlichten Abhandlung über die geometrischen Grundformen in den alten Tempeln Aegyptens und deren Beziehung zur alten Naturerkenntniss machte ich darauf aufmerksam, dass es mir gelungen sei, auch in den Pyramiden eine eigenthümliche Gesetzmässigkeit der Anlage zu entdecken. Da es nun für die Freunde der Alterthumswissenschaft vielleicht nicht ohne Interesse sein

*) The Pyramids of Gizeh by Colonel Howard Vyse. Grosser Atlas in Folio. London 1839. 1840. enthält in drei Heften, je eine der drei grossen Pyramiden.
Operations carried on at the Pyramids of Gizeh in 1837. e. c. t. London 1840, in gross Octav in 3 Bänden. Der dritte Band unter dem Titel: Appendix to operations e. c. t. enthält Herrn Perrings Untersuchungen in den übrigen Pyramiden.

dürfte, diesen noch gänzlich unbekannten Organismus, der ein sehr wesentlicher Bestandtheil der Pyramidenanlage ist, näher kennen zu lernen, so theile ich solchen, so weit ich in ihn einzudringen vermochte, zur weiteren Durchforschung hier mit.

Zwar bin ich nicht im Stande, die Idee anzugeben, die bei der innern Einrichtung vorwaltete, den Grund, warum diese räthselhaften Gänge unter verschiedenen Neigungen bald auf, bald abwärts führen: aber ich darf demohngeachtet hoffen, dass, nachdem bisher mehrere vergebliche Versuche gemacht worden sind, besondere Beziehungen oder rationale Verhältnisse in diesen einsamen Todtengrüften zu entdecken, auch der blosse Nachweis von der Existenz dieses Organismus, der wahrscheinlich das Einzige ist, was in der Pyramidenanlage noch zu enthüllen übrig blieb, einige Theilnahme erwecken wird.

Aus einer kurzen Prüfung meiner Darstellung, die, als ein erster Versuch, allerdings noch viele Mängel in sich trägt, wird sich jedoch unzweifelhaft ergeben, dass hier wenigstens der richtige Weg zur Erschliessung der Pyramidenverhältnisse betreten worden ist; denn es ist die grosse Uebereinstimmung, die zwischen den englischen Ausmessungen und meinen Angaben stattfindet, nicht aus der Aufstellung einfacher Verhältnisse, wobei Irrthümer sehr leicht möglich sind, sondern durch ein Potenziren und Depotenziren der Grössen, durch quadratische Rechnung hervorgegangen. Ich kann mich vielleicht, bei der grossen Schwierigkeit der Arbeit, in einzelnen Anschauungen geirrt haben, allein dies ist von keinem Einfluss und die Darstellung des Organismus im Ganzen wird man gewiss richtig finden.

Es verdienen diese geometrischen Constructionen, die übrigens sehr einfach sind, wie es bei einer so einfachen Architecturform, als die Pyramidale, mit wenigen durchbrochenen Räumen auch nicht anders zu erwarten ist, um so viel mehr aus dem vieltausendjährigen Dunkel hervorgezogen und beachtet zu werden, da wir durch sie zu einer zwar nur eingeschränkten, aber völlig sichern Einsicht in einen Theil des exacten Wissens des grauesten Alterthums gelangen. Sie geben einen neuen Beweis von der Bildung des aegyptischen Volkes im vierten Jahrtausende vor Christi Geburt, und sind eine denkwürdige Urkunde jener fast fabelhaften Zeit.

Die Pyramidenverhältnisse lassen keinen Zweifel übrig, dass der Ursprung der Geometrie weit über die Menes Dynastie hinausreicht, und da, mit Ausnahme der grossen Pyramide von Gizeh, die allgemeine Scheitelhöhe aus der Schneidung einer Linie nach stetiger Proportion hervorgeht, und der 5te Satz im 13ten Buche der Euklid'schen Elemente in Anwendung kommt, so scheint hieraus, wie aus andern Beziehungen hervorzugehen, dass diese Elemente schon bei Errichtung der Pyramiden wenigstens zum Theil gekannt waren.

Wir finden auch noch die sehr merkwürdige Theilung der Linien und der Quadrate durch die 10, 100, 1000 u. s. w. also ein dekadisches System. Wie sich aber ein solches mit den bis jetzt bekannten aegyptischen Ziffersystemen, in welchen

die Zahlen bekanntlich nach ihrem Werthe und nicht nach ihrer Stellung zu einander gebraucht wurden, in Uebereinstimmung bringen lässt, dürfte einer weitern Erörterung nicht unwerth sein.

Das mathematische Element hat, wie sich ergiebt, von den frühesten Zeiten bis zum Ende des Reiches seine besondere eigenthümliche Anwendung in den Bauten Aegyptens gefunden und wir können daraus schliessen, in welcher hohen Achtung die Geometrie gestanden haben muss. Es wurden die alten mathematischen Kenntnisse, die geometrischen Constructionen jedoch schwerlich mit der bestimmten Absicht in die Monumente gelegt, um dadurch einer spätern Nachwelt diesen Theil der Priesterwissenschaft zu überliefern, sondern wohl mehr deshalb, weil die damalige Weltanschauung, der innere Entwickelungsgang ihrer Lehren, das ganze religiöse System, die Priester zu einer solchen Anwendung veranlasste. Eben so, wie man eine Menge Inschriften in den Gräbern anbrachte, die niemals wieder gelesen, oder die Wände mit Basreliefs bedeckte, die nie wieder gesehen wurden, eben so mochte die alte Denkweise auch die Anwendung von geometrischen Gestaltungen hervorrufen, die in den Pyramiden, welche nach der Beisetzung des Verstorbenen geschlossen wurden, gänzlich verborgen blieben. Desto mehr Erstaunen erregt es, wenn man sieht, wie selbst die kleinsten Einzelnheiten geometrisch regulirt und in Einklang mit der Gesammtform gesetzt worden sind. Es ist keine Stufe, keine Fallthüre, keine Nische, die nicht ihr Quadratverhältniss hätte.

Durch diesen Jahrtausende lang fortgesetzten Gebrauch ist uns aber nicht nur einige sichere Kunde von den geometrischen Kenntnissen der Aegypter geworden, sondern auch von den Studien, welche die Priester auf dem Gebiete der Gestaltungslehre in der organischen Natur gemacht haben, wie ich in meiner erwähnten Schrift angegeben habe. Es sind von mir in solcher zuerst jene merkwürdigen geometrischen Constructionen zur Anschauung gebracht worden, die von uralten Zeiten her bis zum Ende des aegyptischen Reiches in die Tempel gelegt worden sind, bisher aber noch gänzlich unbekannt geblieben waren. Dann bin ich bemüht gewesen zu zeigen, dass die geometrischen Grundsätze, welche bei diesen Constructionen angewendet worden sind, identisch mit jenen geometrischen Urelementen seien, welche sich bei einem tiefern Eingehen in die Gesetzmässigkeit der abstracten Grundformen der organischen Naturgebilde ergeben.

Ich habe dabei namentlich drei gleichschenklige Triangel, als Kugelelemente angeführt, die verschiedene Winkelpotenzen oder Winkelkräfte haben und deren sich die schaffende Natur, wie aus den gründlichsten und sorgfältigsten Zergliederungen und Messungen der organischen Naturkörper hervorgeht, bei ihren Bildungen von einem Centralpunkte nach der Peripherie, von innen nach aussen, bedient. Besonders habe ich auf einen dieser Triangel aufmerksam gemacht, dessen Winkel an der Grundlinie das Dreifache des dritten Winkels sind, der im Kreise das gleichseitige Siebeneck bildet, und in den Tempeln nur zu den heiligsten Verhältnissen genommen wurde, bei

den höhern Organisationen der Körperwelt aber, als ein Hauptbildungs-, als ein Grundelement der Naturarchitectur hervortritt.

Es gründen sich die in meiner Schrift gemachten Angaben auf ein echt wissenschaftliches, tiefes und sorgsames Naturstudium meines verstorbenen Vaters, und sind zum Theil aus einem von ihm hinterlassenen Manuscripte entlehnt, welches ich später noch zu veröffentlichen gedenke, und in welchem meine Anführungen durch Anwendungen auf Naturconstructionen ihre volle und gültige Bestätigung finden werden. Ich erlaube mir dies hier nochmals zu bemerken, um jeder Missdeutung zu begegnen, welche möglicherweise durch meine unvollkommene Darstellung, die nur allgemeine Andeutungen enthielt, hervorgerufen werden könnte.

Ich würde nicht angestanden haben, die Arbeiten meines Vaters, welchen bei seinen Lebzeiten von namhaften Naturforschern und Mathematikern das grösste Interesse gezollt wurde, schon früher einem wissenschaftlichen Publikum vorzulegen, wenn sie bei seinem plötzlichen Tode (1833) alle vollendet und der reiche Stoff zur Herausgabe vorbereitet gewesen wäre. Die vielseitigen gründlichen und strengen Untersuchungen auf einer noch wenig betretenen Bahn, das gewissenhafte fortwährende Weiterstreben, um zu immer klärern Einsichten in die Gesetzmässigkeit der organischen Gestaltenbildungen zu gelangen, haben allein einen Abschluss verhindert. Zu den beendeten Arbeiten jedoch, und für meine Angaben als Beweis dienend, gehört unter andern die geometrische Construction der Verhältnisse am Skelett des Mannes, welche ihrem innersten Wesen nach aus der Kugel entspringen. Man wird, sei es an den Linienbegrenzungen des ganzen Skeletts, oder auch an den einzelnen Theilen, dem Kopfe, der Rückensäule, dem Becken, an der Hand, am Fusse selbst nachmessen, vergleichen und sich überzeugen können, welche tief in der Natur begründete Bedeutung die Construction jenes Triangels mit dreifachem Winkel hat.

Da nun dieselben geometrischen Elemente, welche sich an den organischen Gestaltungen, im Grundbau der Körper nachweisen lassen, mit ihren Constructionsbedingungen, auch in den Compositionen der Tempelverhältnisse zur Erscheinung kommen, wie namentlich im Tempel von Edfu geschieht; da ferner die organische Gestaltenlehre, was wohl zu beachten sein dürfte, der geometrischen Anschauung, der Constructionsmethode anheim fällt, folglich bei den Kenntnissen, welche die Aegypter besassen, einem Studium derselben nichts entgegenstand: so kann wohl kaum ein Zweifel übrig bleiben, dass die Priester sich mit einer mathematischen Naturbetrachtung beschäftigt und jene ersten Grundprinzipien gekannt haben. Denkkraft, Scharfsinn und Beobachtungsgabe, die bei diesen Untersuchungen so wesentliche Bedingungen sind, dürften diesen Männern ebenfalls nicht für alle Zeiten abzusprechen sein, auch bürgen ihre genauen astronomischen Beobachtungen, von welchen die alten Schriftsteller sprechen, für ihren Eifer und Ernst, sich wissenschaftliche Kenntnisse und klare Einsichten zu erwerben. Ihr uralter Naturkultus musste schon den Trieb, das Bedürfniss in ihnen erwecken, die Na-

tur näher kennen zu lernen, und da sie sich, durch ihre Stellung im Staate besonders begünstigt, mit vereinten Geisteskräften den Studien widmen konnten, so ist es wenig glaublich, dass, nachdem der Geist der Forschung einmal erwacht war, alle ihre Bestrebungen fort und fort ohne allen Erfolg geblieben und sie nie zu richtigen Auffassungen gekommen sein sollten.

Dass man von diesen Forschungen bisher keine weitern Spuren gefunden hat, kann nicht befremden und darf nicht als Beweis angesehen werden, dass sie niemals existirt haben, denn es liegt nicht allein noch ein sehr grosses Dunkel über den Gehalt und den Umfang der priesterlichen Gelehrsamkeit überhaupt, — sind doch die 42 heiligen hermetischen Bücher, deren Clemens Alexandrinus in seiner Stromata gedenkt, kaum übersichtlich bekannt, — sondern es ist auch Thatsache, dass ein absichtliches Verbergen gewisser Kenntnisse stattgefunden hat. Diodor und Strabo erwähnen ganz ausdrücklich, dass diese Priester sehr geheimnissvoll waren, und man weiss ebenfalls, dass es noch bei den Pythagoräern unter den härtesten Strafen verboten war, Mittheilungen von den geheimen Lehren zu machen.

Ist es aber möglich gewesen, dass die gleichsam in Stein niedergelegte Tempelgeometrie, die alle Monumente erfüllt, in tiefer Verborgenheit bleiben konnte, um wie viel mehr mussten schriftliche oder mündliche Mittheilungen und Lehren untergehen!

Wollte man indess auch annehmen, dass die grosse Uebereinstimmung, die zwischen den Elementen der Naturconstructionen und den Tempelverhältnissen stattfindet, auf Zufall beruhe, was mir unmöglich scheint, so bleibt dann noch zu erklären, was man mit diesen Tempelconstructionen beabsichtigte, welchen Charakter sie hatten, warum eine Gesellschaft denkender Männer sie unverändert Jahrtausende lang in ihre heiligsten Bauten legte? Denn ohne alle Beziehung, eine gehaltlose Darstellung sind sie doch schwerlich gewesen!

Unter allen Umständen, selbst wenn man die angedeuteten Beziehungen für jetzt nicht in das Auge fassen will, wird diese alte Tempelgeometrie reichen Stoff zu Betrachtungen geben und, als eine wichtige Urquelle für die nähere Kenntniss der exacten Priesterwissenschaft, alle Beachtung verdienen.

Die Zahl der in Mittel- und Unteraegypten noch vorhandenen mehr oder weniger zerstörten Pyramiden, giebt Herr Perring zu 39 an. Die preussische wissenschaftliche Expedition fand dagegen die Reste von 67 Pyramiden auf, welche mit wenigen Ausnahmen Königsgräber sind. Sie liegen sämmtlich auf dem linken Nilufer an der sandigen Hügelkette des lybischen Gebirges in einen weiten Bogen von Abu Roasch bis Daschur, in der Gegend des alten Memphis in einer fortlaufenden Reihe und von da bis nach der Halbinsel Fayum in einzelnen Gruppen. Etwa vier Stunden in grader Richtung von Cairo entfernt, erhebt sich die bekannteste und berühmteste Gruppe, die von Gizeh, in ihr steht die höchste Pyramide, der Cheops, südöstlich folgen die Grup-

pen von Sakkara, Abusir und die schon angeführte von Daschur, nach den gleichnamigen Dörfern benannt. Die Pyramiden von Gizeh und Daschur haben sich am besten erhalten und zeigen noch ihre ursprüngliche Form. Diese ist im Allgemeinen sehr einfach, eine viereckige Grundfläche mit vier Triangeln, die sich mit den Seiten aneinander lehnen.

Der Mehrzahl nach sind die Pyramiden ganz massiv, einige sind aus Ziegeln von Nilschlamm, der an der Sonne getrocknet wurde, in Verbindung mit Stein erbaut, andere, wie zu Abusir und Sakkara haben Füllwerk, welches zwischen parallel laufenden Wänden aufgeschüttet ist. Die Grabkammern sind in den Felsen ausgehölt und die Gänge, welche zu solchen führen, sind gewöhnlich durch Fallthüren oder grosse Steinblöcke versperrt. Mehrere Steinpyramiden sind in hohen Stufenabsätzen erbaut, die merkwürdig genug ihre bestimmten geometrischen Höhen haben, obwohl sie nur, wie es scheint, zur Erleichterung des Baues angelegt worden sind. Die Ziegelpyramiden sind in einem so verfallenen Zustande, dass es Herrn Perring nicht gelungen ist, die Eingänge zu den Grabkammern zu entdecken; ich habe daher von diesen nur das ursprüngliche Höhenmass angeben können. Eben so sind mir die vom Herrn Professor Lepsius an der Pyramide des Labyrinths genommenen Masse noch unbekannt geblieben. Diese Pyramide ist insofern merkwürdig, als mit ihr der aegyptische Pyramidenbau zu endigen scheint; sie gehört der 12ten Dynastie an, und ist daher die jüngste aller übrigen.

Am Schlusse der vorliegenden Untersuchung habe ich eine Uebersicht der Höhen sämmtlicher von Herrn Perring gemessener Pyramiden aufgestellt, welche das sehr überraschende Resultat giebt, dass, so verschieden auch immer die Dimensionen der Monumente sein mögen, sie dennoch ein fast allgemeines geometrisches Höhenmass haben. Denn die wenigen Ausnahmen gehen ebenfalls aus dem Schema der Höhe hervor und sind daher keine eigentlichen Abweichungen von der Regel. Nur die grosse Pyramide von Gizeh hat ein eigenthümliches Höhenverhältniss. Bei der südlichen Pyramide von Daschur scheint es, dass man sich beeilt hat, nach dem vielleicht frühzeitig erfolgten Tode des Königs, das nächste passende geometrische Verhältniss zu nehmen, um den Bau schneller zu beendigen.

Es sind von mir zwar sämmtliche in dem Vyseschen Werke angegebenen Pyramidenverhältnisse aufgesucht und genau berechnet worden, da aber eine zu ausführliche Darstellung derselben trocken und ermüdend sein würde, und es hauptsächlich nur darauf ankommt, die Existenz des Organismus und die Richtigkeit der von mir befolgten Methode zu zeigen, so habe ich nur das zur Erklärung für nothwendig Erachtete hier mitgetheilt und hoffe, dass die gemachten Angaben genügen werden.

Das Verfahren der Aegypter bei ihren Pyramidenconstructionen war im Allgemeinen folgendes: Sie nahmen eine Linie als Normale, als Massstab, betrachteten sie

als Seite eines Quadrates und bezeichneten sie als Einheit, als $\sqrt{1}$. Auf dieses Normalquadrat bezogen sie nun jede andere Grösse. Es wurde dieser $\sqrt{1}$ ein beliebiges Mass in Couden (Ellen) untergelegt, und die in Ziffern dargestellte Wurzel der Quadratgrössen mit den Couden der Einheit multiplicirt, ergab die Coudenlänge eines jeden Verhältnisses. Ganz auf dieselbe Art müssen auch die neuern Masse mit dieser Einheit multiplicirt werden.

Man sieht hieraus, dass die gemeinen Masse mit der Entwickelung der geometrischen Verhältnisse in den Pyramiden nichts zu schaffen haben, und es würde gleichgültig sein, die genaue Coudenlänge zu kennen, wenn sie nicht bei der noch unvollkommenen Kenntniss des Ursehemas zur Ermittelung der Einheit beitrüge.

Ich habe bei Uebertragung und Berechnung der Wurzelgrössen in englisches Mass nach Herrn Perring die grosse Conde oder Elle von 7 Palmen, zu 1,713 englischen Fussen angenommen, bekanntlich gab es auch eine kleine Coude von 6 Palmen, deren Palmenlänge aber verschieden von jener der grossen ist.

Aus einem Verhältnisse, welches ich weiterhin angeben werde, scheint hervorzugehen, dass die Coudenlänge von 1,713 Fuss richtig ist, sollte sich aber auch eine Differenz ergeben, so würde dies von keiner Bedeutung sein und man würde nur nöthig haben, die Wurzeln nochmals mit dem neugefundenen Coudenwerthe zu multipliciren. Die grosse Pyramide macht auch hier eine Ausnahme. Ihr Organismus, der einzig unter allen übrigen dasteht, beruht auf Coudenverhältnissen und die Länge ihrer Coude weicht um eine Kleinigkeit von der der übrigen ab.

Da die Aegypter bei ihren Bauten nur geometrische Masse gebrauchten, so scheint man keinen grossen Werth auf eine ganz genaue Uebereinstimmung der gewöhnlichen Ellenmasse in den verschiedenen Provinzen gelegt zu haben, und es ist vielleicht diesem Umstande zuzuschreiben, dass die Couden in den hintern Decimalen häufig von einander etwas abweichend gefunden werden.

Meine Untersuchungen über die Grundformen der aegyptischen Tempel und Pyramiden veranlassten mich auch die alt dorischen Bauten, den Parthenon und den Tempel des Theseus in nähern Betracht zu ziehen, um mir wo möglich einiges Licht über eine weitere Anwendung des geometrischen Elementes in den spätern Monumenten zu verschaffen. Es fand sich auch in beiden genannten Tempeln ein geometrischer Organismus vor, der auf proportionalen Verhältnissen beruht, den Zusammenhang der einzelnen Theile vermittelt und aus einer Einheit hervorgeht.

So viel mir bekannt ist, ist die geometrische Gesetzmässigkeit der Anlage dieser Bauten noch niemals dargestellt worden, ich erlaube mir daher die des Parthenon, als

des vorzüglichsten Werkes griechisch-dorischer Bauart, wenn auch nur in den ersten Elementen hier mitzutheilen, und bitte die Meister der Kunst, das Wenige, was ich als Dilettant geben kann, freundlich aufzunehmen.

Es kann zwar dem Kunstfreund auf den ersten Anblick scheinen, als sei eine Angabe der geometrischen Verhältnisse, wie sie hier vorliegt, ohne wesentlichen Nutzen, da die Schönheit, die hohe Bedeutung griechischer Bauwerke, in dem innern Wesen der Kunstdarstellung liegt und Zahlen von dem Künstler gewöhnlich als der Tod der Kunst betrachtet werden; allein diese Ansicht dürfte wohl mehr auf jene Regeln zu beziehen sein, welche Vitruv und Andere als einen Anhaltepunkt im Allgemeinen gegeben haben. Hier dagegen im Parthenon liegt ein durchdachter Plan, eine Conception höherer Art zum Grunde. Sind diese geometrischen Verhältnisse, von deren mathematischen Werth hier übrigens abgesehen wird, von den geistreichen Griechen aber für so würdig erachtet worden, dass man sie zur Grundlage des Gesammtbaues nahm und die Harmonien der übrigen Formenbildungen damit verschmolz, so verdienen sie gewiss auch näher gekannt und geprüft zu werden. Diese Ueberzeugung hat mich bestimmt, sie bekannt zu machen, zugleich aber auch eine ganz eigenthümliche Ideenverknüpfung, die zwischen der Uranlage der Pyramiden, den ersten geometrischen Elementen der Construction und dem Parthenon zum Theil stattfindet. Es liegt nämlich beiden Bildungen, ohngeachtet ihrer unendlich grossen Verschiedenheit, ein und derselbe geometrische Lehrsatz zum Urgrunde, der 5te im 13ten Buche der Euklidschen Elemente, der erfordert, dass eine gegebene Linie nach stetiger Proportion geschnitten und der grössere Abschnitt angesetzt wird.

Ich halte mich natürlich von jedem Urtheil darüber fern, ob hier ein blosser Zufall waltet, oder ob die uranfängliche dorische Structurlehre in einiger Beziehung zu dem Bauprinzip gestanden haben kann, welches in der Pyramidenzeit in Anwendung war; ich habe nur einzig auf diese Analogie aufmerksam machen wollen. Auffallend ist jedoch dabei der Umstand, dass der Sarg des Königs Mycerinus in der dritten Pyramide von Gizeh, dem dorischen Style ähnlich gearbeitet gefunden wurde.

Schlüsslich habe ich noch zu bemerken, dass meine Arbeit auf die sehr genauen Ausmessungen von Stuart und Revett gegründet ist.

Dresden, im Monat März 1855.

Friedrich Röber.

Die Pyramidengruppe von Gizeh.

Es besteht diese Gruppe gegenwärtig noch aus 9 Pyramiden, worunter sich drei durch ihre Grösse und Bauart auszeichnen, der Cheops, Cephren und Mycerinus. Nach der Angabe des arabischen Arztes Abd-Allatif (1197 nach Chr. Geb.) war ihre Anzahl einst viel grösser, allein der Vezier Karakousch, der die Stelle eines Oberbauintendanten bekleidete, liess sie, um Material zu neuen Bauten zu gewinnen, niederreissen. Ueberhaupt scheinen die Araber am meisten zur Zerstörung dieser Monumente beigetragen zu haben; ihre Habgier nach Schätzen liess sie mit Gewalt in das Innere der Pyramiden dringen und da die Eingänge verborgen waren, so wurde die äussere steinerne Bekleidung herabgeworfen und mancher Steinblock losgelöst. Einige Khalifen sollen sogar die Absicht gehabt haben, sämmtliche Pyramiden zu zerstören, wovon sie natürlich bald abstehen mussten. Sie sind aus dem Stein der benachbarten Berge gebaut; ihr Haupteingang liegt an der Nordseite; die 3te, 4te und 6te Pyramide sind in Stufen erbaut und vor der Ostseite der drei grossen Pyramiden sieht man Trümmer von kleinen Tempeln. Ueber die genaue Zeit der Erbauung dieser Monumente, die der 4ten Manethonischen Dynastie angehören, weichen die Angaben der Alterthumsforscher zwar noch etwas ab, allein da fest steht, dass sie zu den ältesten Bauten der Erde gehören, so ist diese Meinungsverschiedenheit, wenigstens für vorliegende Untersuchung, von keinem Einfluss.

Die grosse Pyramide von Gizeh Fig. II.

Sie wurde nach Herodot von Cheops erbaut, der mit Suphis dem zweiten Könige der vierten Manethonischen Dynastie dem Chufu der Denkmäler gleich bedeutend sein soll. Diodor S. nennt diesen König Chembes und er fügt hinzu, dass sowohl er, als auch sein Nachfolger Cephren, der Erbauer der zweiten Pyramide, nicht in diesen Grüften beigesetzt wurden, weil sie sich wegen vieler Grausamkeiten und Bedrückungen so verhasst gemacht hatten, dass man fürchtete, das Volk werde sie aus den Gräbern herausreissen.

Herodot, der Aegypten etwa 460 Jahre vor Chr. während der Perserherrschaft besuchte, beschreibt ausführlich den Bau der grossen Pyramide, zu welchem hundert Tausend Menschen 30 Jahre lang verwendet wurden; er erwähnt auch, dass sie aus geglätteten, wohlgefügten Steinen bestehe (2.124). Diese äussere Bekleidung, so wie die Spitze der Pyramide sind jetzt verschwunden und die Scheitelhöhe ist gegenwärtig um 26¾ Fuss niedriger, als zur Zeit ihrer Erbauung.

2

Die Gelehrten der grossen Expedition unter Napoleon (Lepère und Coutelle) fanden die Länge der Grundfläche der Pyramide in ihrer ehemaligen Vollständigkeit von einem Winkel zum andern nach den im Felsen befindlichen Einschnitten, in welche die Pyramide eingefügt war, gemessen, zu 716 Fuss 6 Zoll Pariser Mass. Herr Hamilton, der Aegypten im Jahre 1801 bereiste, giebt in Uebereinstimmung mit dem Berichte des Herrn Nouet an das Institut, die Länge nur um 3 Zoll geringer, zu 716 Fuss 3 Zoll P. Mass an. Die von den Herren Vyse und Perring im Jahre 1837 mit der grössten Sorgfalt genommenen Messungen ergaben 764 Fuss englisches Mass

Rechnet man nun den englischen Fuss nach Boeckh zu 135,11471 Pariser Linien,
so betragen 764 engl. Fuss, 716 Fuss 10 Zoll frz. Mass = 232,8640 Metres.
die 716 Fuss 6 Zoll von Lepère und Coutelle, auch nach Jomard = 232,7474 -
Von diesen unter sich nur um ein paar Zolle abweichenden Massen ist die englische Angabe von 764 Fuss, als die genaueste, vorliegender Untersuchung zum Grunde gelegt worden.

Die Richtigkeit dieser Messung ergiebt sich gleich von vornherein durch die Grundlinie selbst, denn legt man dieser als Seite des Quadrats den Werth von $\sqrt{20.} = 4{,}47213595$ unter, so ist die Einheit, auf welche sich alles bezieht, also $\sqrt{1.} = 170{,}83559$ englische Fusse.

Nun geht aber aus den folgenden Verhältnissen unzweifelhaft hervor, dass dies genau 100 grosse oder königliche Couden sind.

Die in dieser Pyramide angewandte grosse Coude hat demnach eine Länge von 1,7083559 englischen Fussen und ist etwas kleiner als die in den übrigen Pyramiden vorkommende Elle, was seinen Grund in den eigenthümlichen Organismus des Monumentes hat.

Angewendet finden wir diese Coude als Breite der Grabkammer des Königs, welche Herr Perring zu 17 Fuss 1 Zoll = 17,0833 Fuss angiebt. Die französischen Messungen geben 5,200 Metres = 17,060 engl. Fuss. Ausserdem findet sie sich noch als Sarkophagtiefe, bei den Rampen der grossen Gallerie und in Davisons Kammer genau vor. Auch hat die Kammer der Königin 10 dieser Couden zur Breite. Es scheint, dass diese Coude überhaupt mit im allgemeinen Gebrauch gewesen sein muss, da einer der im Pariser Museum befindlichen Massstäbe 1,707 englische Fusse misst.

In Parisermass sind 1,7083559 engl. Fuss = 0,520700 Metres = 230,8239 Linien.

Das Verhältniss der Grundlinie zur ursprünglichen Scheitelhöhe, oder bis zur Spitze, wo die Triangel zusammenlaufen, hat Herr Perring richtig wie acht zu fünf angegeben, obwohl seine Messung etwas davon abweicht. Der Grund der Wahl dieses Verhältnisses wird sich weiterhin ergeben.
Es sind $\frac{5}{8}$ der Grundlinie $= \frac{\sqrt{20} \times 25.}{64.} = \sqrt{7{,}81250} = 2{,}7950849 \qquad = 477{,}50$ Fuss.
die durch Messung gefundene Scheitelhöhe = 480,75 -
477,50 engl. Fuss sind gleich 448,036 franz. Fuss *) Hamilton und Nouet fanden die senkrechte Höhe schon = 448,50 - -

Nun liegt der Boden der zweiten grossen Grabkammer, der sogenannten Kammer der Königin im Innern der Pyramide, nach Angabe 67 Fuss 4 Zoll über der Grundlinie der Pyramide.

Depotenzirt man aber die Scheitelhöhe

$$= \frac{\sqrt{7{,}81250}}{\text{mit } 50} \text{ so sind: } \sqrt{0{,}156250} = 0{,}3952847 = 67{,}5287 \text{ -}$$
Messung 67,33 -

Folglich stehen diese beiden Höhen zu einander in einem in Potenz commensurabeln Verhältnisse und bestätigen auf quadratischen Wege ihre gegenseitige Richtigkeit, so wie der aus $\sqrt{20}$ gewonnenen Einheit.

*) $10\frac{1}{2}$ Pariser Fuss höher, als der Münsterthurm in Strasburg, dessen Höhe = 437,502 P. Fuss.

Es ist ferner die Scheitelhöhe mit 100,000 depetenzirt gleich der kleinen aegyptischen Elle von 6 Palmen, denn:

$\sqrt{0.0000781250} = 0.008838834 = 1{,}5099875$ engl. Fuss $= 0{,}4602382$ Millimetres $= 1{,}416813$ franz. Fnss $= 204{,}0210$ Pariser Linien.

Diese kleine Elle lässt sich auch noch folgendermassen ermitteln.

Es ist das Quadrat der Grundlinie $= 764^2 = 583696{,}9$ Fuss. Man nehmo $^1/_{10}$tel dieser Fläche und ziehe aus solcher die Quadratwurzel, demnach $\sqrt{58369{,}69} = 241{,}598$, wird diese Grösse mit 160 dividirt, so ergiebt sich 1,5099875.

Beide Conden, die grosse und die kleine, erweisen sich hiernach von gleich hohem Alter und stehen — aber nur in der grossen Pyramide — in dem Verhältnisse von:

$\sqrt{25} : \sqrt{32} \doteq 5 : 5{,}656853$, oder umgekehrt wie $\sqrt{1.28} : \sqrt{1.} = 1{,}131370 : 1.$

1,13170 kleine Couden sind nämlich gleich einer grossen, und es sind

in englischen Fussen $1{,}5099875^2 \times 1.28 = 1{,}7083559^2$

in Metres $0.4602382^2 \times 1.28 = 0.5207003^2$

Da die Einheit $= 100$ grossen Conden, so ergiebt sich, dass die Wurzeln sämmtlicher Quadratgrössen, wenn mit 100 multiplicirt, zugleich die grossen Couden ausdrücken.

Die Erbauer der Pyramide haben also weder der Grundlinie noch der Scheitelhöhe eine runde Zahl von grossen Couden untergelegt, wie man zuweilen irrthümlich angenommen hat; dagegen enthält die Fläche des Triangels, dessen Perpendikel der Scheitelhöhe gleich ist, ein rundes Mass, denn es ist:

$$\frac{447{,}21359 \times 279{,}50849}{2} = 625 \text{ grosse} = 80000 \text{ kleine Quadrat-Couden.}$$

Da die halbe Grundlinie der Pyramide $= \sqrt{5.}$

die Scheitelhöhe $= \sqrt{7.81250}$

so ist folglich die schräge Höhe $\sqrt{12.81250} = 3.57945 = 611.497$ Fuss.

Angabe der Apotheme 611.— -

Es ist ferner $\sqrt{12.81250}$

plus $\sqrt{5.}$

$\sqrt{17.81250} = 4.220485 =$ den Kanten $=$ 721.009 -

Berechnet man nun diese vier Hauptverhältnisse der Pyramide nach kleinen Conden, so ergiebt sich für

die Basis	505.964425	kleine Conden.
die Scheitelhöhe	316.227766	- -
die schräge Höhe	404.969134	- -
die Kanten	477.493440	- -

Diese Summen grenzen so nahe an die runden Zahlen 506, $316^1/_4$, 405 und $477^1/_2$, dass es den Anschein gewinnt, als hätten die alten Baumeister solche ursprünglich beabsichtigt, allein dieses war nicht der Fall und diese irrationalen kleinen Condenmasse sind im Gegentheil eine schöne Bestätigung der grossen Richtigkeit und Genauigkeit der bis hierher gemachten Angaben. Denn erhebt man sie auf das Quadrat, so findet sich, dass:

$505.964425^2 = 256000$ kleine Quadrat-Couden

$316.227766^2 = 100000$ - -

$404.969134^2 = 164000$ - -

$477.493440^2 = 228000$ - -

und da dieselben Linien in grossen Couden auf das Quadrat erhoben

$447.213595^2 = 200000$ grosse Quadrat-Couden
$279.508490^2 = 78125$ - -
$357.945000^2 = 128125$ - -
$422.048500^2 = 178125$ - -

so ergiebt sich, dass die vier Hauptlinien der Pyramide in beiden aegyptischen Längenmassen in Potenz commensnrable Grössen sind, dass also statt einfachen runden Coudenzahlen, die man bisher gesucht hat, runde Quadratzahlen vorhanden sind.

Aber was noch von viel grösserer Bedeutung ist, nicht allein die vier Hauptlinien, sondern sämmtliche Pyramidenmasse bilden commensurable Quadratgrössen in kleinen Couden, und es erscheint demnach die kleine Coude, als die dem Bau recht eigentlich zum Grunde liegende. Ob diese Quadrate der kleinen Couden noch eine besondere Beziehung haben, ist mir unbekannt geblieben.

Aus dem Quadratverhältnisse der grossen zur kleinen Coude der Basis ergiebt sich nun auch der einfache Grund, warum man die Basis zur Scheitelhöhe wie 8 zu 5 setzte. Man dividirte nämlich mit den 256000 kleinen in die 200000 grossen Quadrat-Couden der Grundlinie, der Quotient $= 0.781250$ wurde hierauf mit 10 potenzirt und zur Scheitelhöhe genommen. Die Wurzeln von 20 und 7.81250 verhalten sich wie 8 zu 5.

Es giebt aber auch noch einen zweiten Weg, auf welchem die Pyramidenanlage in den Hauptlinien entwickelt werden kann, und zwar durch den uralt aegyptischen Triangel.

Die Basis eines solchen Triangels wurde nach der Angabe Plutarchs (Isis und Osiris) in 4 Theile getheilt; dem aufrechtstehenden Theil wurden 3, der Hypotenuse 5 gegeben. Die Quadrate davon sind 9, 16, 25; werden diese mit 5, den Theilen der Hypotenuse, depotenzirt, so erhält man $\sqrt{1.800}$, $\sqrt{3.200}$ und $\sqrt{5.}$ Umschreibt man nun diesen Triangel dergestalt mit einem Halbkreise, dass der aufrechtstehende Theil, also $\sqrt{1.800}$ als Demisse, die Hypotenuse als Chorde erscheint, so ist die zweite kleinere Chorde des Halbkreises $= \sqrt{2.81250}$, der Diameter folglich gleich $\sqrt{7.81250}$, gleich der Scheitelhöhe der Pyramide; die grosse Chorde aber, welche auch die mittlere Proportionale zwischen dem Diameter und dem Abschnitte $\sqrt{3.200}$ ist, ist die Hälfte der Grundlinie der Pyramide. Hierauf theilt man den Durchmesser des Halbkreises in 5 Theile, deren einer, mit 2 potenzirt, die Höhe der Kammer der Königin über der Basis angiebt. $^1/_{100000}$ dieses Durchmessers ist aber, wie bereits angegeben, gleich der kleinen Coude.

Das Innere der Pyramide.

Der Eingang zum Innern der Pyramide liegt 49 Fuss über der Grundlinie.

	Engl. Fuss.	Kl. Cooden.	deren Quadr.
Man nehme $\frac{\sqrt{1 \times 33}}{400} = \sqrt{0.0825} = 0.287228 =$	49.068	32.49615	1056.
Messung	49		
Wird diese Höhe mit 200 depot. $= \sqrt{0.0004125} = 0.020310 =$	3.469	2.297825	5.2800.
so ergiebt sich die Breite dieses Einganges 3°5½′, Messung	3.458		
Durch die Zerstörung des Aeussern der Pyramide beginnt dieser Gang jetzt 23 Fuss tiefer hinein, er führt in einem Winkel von 26°41′ abwärts unter die Pyramide und mündet dann in einen wagerechten Gang, der zu einer unterirdischen Grabkammer führt, die aber ohne Sarkophag gefunden wurde.			
Länge dieses wagerechten Ganges.			
$\frac{\sqrt{1.}}{40} = \sqrt{0.025} = 0.1581139 =$	27.0114	17.88854	320.
Messung	27		

	Engl. Fuss.	Kl. Cooden.	deren Quadr.
Länge der unterirdischen Grabkammer.			
$\frac{\sqrt{1} \times 29}{400} = \sqrt{0.0725} = 0.269258 =$	45.999	30.46319	928.
Messung	46		

Die Breite der Grabkammer $= \sqrt{0.025}$. Die Höhe $^1/_4$ der Länge. Aus diesen Verhältnissen scheint deutlich hervorzugehen, dass diese Kammer, obgleich ihr Boden zerstört gefunden wurde, dennoch einst ein vollendetes Werk war.

Die Decke liegt 90°8′ unter der Grundlinie. Man nehme

	Engl. Fuss.	Kl. Cooden.	deren Quadr.
$^1/_5$ der Scheitelhöhe $= \sqrt{0.31250}$			
minus $^1/_{10}$ $= 0.03125$			
$=$ $^2/_4$ der Basis mit 10 depot. $= \sqrt{0.28125} = 0.530330 =$	90.599	60	3600.
Messung	90.66		

Da die Tiefe dieser Kammer aus $\frac{\sqrt{7.81250}}{25}$ hervorgeht

	Engl. Fuss.	Kl. Cooden.	deren Quadr.
Die Kammer der Königin über der Basis $= \frac{\sqrt{7.81250}}{50} =$		44.721	2000.

Die ganze Scheitelhöhe $= \sqrt{7.81250}$
so ist es vielleicht nicht unmöglich, dass sich in einer Tiefe von $\frac{\sqrt{7.81250}}{10}$ noch jenes vielgesuchte Gemach befindet, von welchem Herodot erzählt, nur ohne Nilgraben. Bis jetzt scheint man nur bis zu einer Tiefe von 138,098 Fuss nach solchem gegraben zu haben. Es ist $\sqrt{0.781250} = 0.883883 =$

	Engl. Fuss.	Kl. Cooden.	deren Quadr.
Es ist $\sqrt{0.781250} = 0.883883 =$	150.9987	100	10.000.

Die letzte Tiefe würde dann 10,000, die äusserste Höhe aber 100,000 kleine Quadrat-Couden betragen.

Auch die Höhe der Königskammer über der Grundlinie, im Innern der Pyramide, entspringt aus $\sqrt{7.81250}$, denn potenzirt man die Höhe des Gemachs der Königin $= \sqrt{0.156250}$ mit 4 $= \sqrt{0.625000}$ und fügt man noch $^2/_9$ von dieser Höhe an $= 0.034722$

	Engl. Fuss.	Kl. Cooden.	deren Quadr.
so ist: $\sqrt{0.659722} = 0.8122328 =$	138.758	91.8936	844.4444.
Messung	139		

Der vom Eingange herabführende Gang trifft in einer Entfernung von 63 Fuss 2 Zoll auf den aufsteigenden Gang, der in das Innere der Pyramide zu den Grabkammern führt; er wird durch drei grosse Granitblöcke versperrt. Da ein unter den Khalifen gewaltsam gebrochener Gang hier mit den beiden ursprünglichen zusammentrifft, so ist an dieser Stelle eine so grosse Zerstörung entstanden, dass es zweifelhaft war, welchem Gange diese drei Blöcke angehörten. Herr Perring giebt die Länge des aufsteigenden Ganges aber richtig zu 124°4′ an, denn es ist:

	Engl. Fuss.	Kl. Cooden.	deren Quadr.
$\frac{\sqrt{20} \times 4}{150} = \sqrt{0.533333} = 0.730296 =$	124.760	82.6236	682.66666.

Es findet hier zwar eine kleine Differenz von 5 Zoll statt und

es geben auch 124°4′ das Couden-Quadrat 678, allein für diese Grösse findet sich kein geometrisches Verhältniss und die Länge der grossen Gallerie oder Passage, die nun weiter zur Königskammer hinauf führt, beweist die wenigstens ursprünglich beabsichtigte Richtigkeit des angeführten geometrischen Verhältnisses.

Man nehme $\frac{\sqrt{20}}{24} = \sqrt{0.833333} = 0.912869 =$

	Engl. Fuss.	Kl. Couden.	deren Quadr.
	155.950	103.279	1066.6666
ganze Länge der grossen Passage	156		

folglich stehen die beiden Längen im Verhältniss von $\sqrt{16}$ zu $\sqrt{25} = 4 : 5$.

Die Höhe dieser Gallerie, die sich nach oben verengt, ist

$= \sqrt{0.026666} = 0.163297 =$

	Engl. Fuss.	Kl. Couden.	deren Quadr.
	27.897	18.4752	341.3333
Messung	28		

An diese Gallerie stösst wieder ein wagerechter Gang, der zu der Königskammer führt und in dessen Mitte sich eine Art Vorgemach befindet. Da sich die Masse alle ohne Schwierigkeit aus $\sqrt{20}$ entwickeln lassen, so übergehe ich solche und bemerke nur, dass genau mit den französischen Messungen übereinstimmend die Breite des Vestibule $= \sqrt{0.0005333}$, die Höhe $\sqrt{0.005333}$ ist, so dass sich alle diese Quadratgrössen unter einander und gegenseitig bestätigen.

Verhältnisse der sogenannten Königskammer.

Diese Grabkammer im Innern der Pyramide, vor welcher eine Fallthüre von Granit hängt, die durch einen kleinen Vorsprung 6 Fuss vom Boden in der Schwebe gehalten wird, ist von geschliffenem Granit und eben so wie die vorherliegenden Gänge von der trefflichsten Arbeit und vollkommen gut erhalten. Nach Süden und Norden öffnen sich Luftzüge. Rechts vom Eingange steht ein granitner Sarkophag ohne allen Schmuck; der Deckel fehlte schon zur Zeit der französischen Expedition. Die flache Decke der Kammer ist aus neun gewaltigen Granitplatten gebildet.

Es ist:

$\frac{\sqrt{0.0200 \times 4}}{2} = \sqrt{0.0400} = 0.20 =$

$\frac{\sqrt{0.0200 \times 4}}{8} = \sqrt{0.0100} = 0.10 =$

$\frac{\sqrt{0.0200 \times 4}}{6,4} = \sqrt{0.0125} = 0.111803 =$

	Engl. Fuss.	Kl. Couden.	deren Quadr.
$\sqrt{0.0400} = 0.20$	34.1671	22.627	512.
Angabe der Länge 34°3′	34.25		
$\sqrt{0.0100} = 0.10$	17.0835	11.3137	128.
Angabe der Breite 17°1′	17.0833		
$\sqrt{0.0125} = 0.111803$	19.100	12.6491	160.
Angabe der Höhe 19°1′	19.083		

Man sieht, dass die Länge der Grabkammer ursprünglich genau die doppelte Breite, oder 20 königliche Couden haben musste und dass eine Länge von 34°3′ nicht beabsichtigt sein konnte, da diese Zahl kein rundes Quadratmass in kleinen Couden giebt. Auch findet sich in den Massen eine Art geometrischer Progression vor. Die, wie es scheint, vorhandene kleine Differenz muss irgend einem unbekannten Umstande zugeschrieben werden. Die Breite der Grabkammer ist die mit 100 depotenzirte Einheit, von welcher die Verhältnisse ausgehen.

Die Sarkophagmasse.

	Engl. Fuss.	Kl. Couden.	deren Quadr.
$\frac{\sqrt{7.81250}}{4000} = \sqrt{0.001953125} = 0.0441941 =$	7.5499	5	25.
Angabe der äussern Länge 7°6 $1/2$′	7.541		
$\sqrt{0.001953125}$			
minus $1/4$ $= \sqrt{0.000488281}$			
$\sqrt{0.001464844} = 0.0382732 =$	6.538	4.330127	18.75.
also $3/4$ in Potenz der äussern Länge. Angabe der innern Länge 6°6′	6.50		
Die Länge mit 10 depot. $\sqrt{0.0001953125}$			
minus $1/7$ $= \sqrt{0.0000279017}$			
$\sqrt{0.0001674108} = 0.0129387 =$	2.2103		
Angabe der innern Tiefe 2°2 $1/2$′	2.2083		
$\sqrt{0.004} = 0.02 =$ 2 grosse Conden $=$	3.4167	2.26274	5.12.
Angabe der äussern Tiefe 3°5′	3.4166		

Die äussere Breite ist gleich der Hälfte der inneren Länge

Es ist gewiss sehr merkwürdig, dass selbst die Sarkophage in diesen für immer verschlossenen und durch granitne Fallthüren unzugänglich gemachten Kammern nach geometrischen Verhältnissen gearbeitet wurden und es zeigt sich recht deutlich, welch ein ausgedehnter Gebrauch mit dem mathematischen Element gemacht wurde, wie es so innig mit den alten Darstellungen verknüpft war.

Ueber der Kammer des Königs und um die Gefahr des Eindrückens durch die gewaltige Last möglichst zu beseitigen, hat man noch 5 Gemächer oder leere Räume angebracht, von welchen das oberste, fast doppelt so hoch als die übrigen, eine dachförmige Decke hat. Obrist Vyse, der Entdecker desselben, nannte es Campbells Zimmer. Die Verhältnisse dieser Gemächer gehen ebenfalls aus $\sqrt{20}$ hervor.

Die ganze Höhe von der Grundlinie der Pyramide bis zum Dach von Campbells Kammer ergiebt sich nun folgendermassen.

	Engl. Fuss.	Kl. Couden.	deren Quadr.
Man nehme $\sqrt{7.81250}$ die Scheitelhöhe			
plus $\sqrt{10}$			
$\sqrt{17.81250}$ und hiervon $1/12$			
$= \sqrt{1.484375} = 1.2183489 =$	208.1373	137.84048	19000.
Angabe	208		

Die perpendikulare Höhe der Königskammer war nach Angabe

über der Basis 138.7582 Fuss, von da bis

zum Dache von Campbells Kammer 69.3791 -

folglich $1/3$ und $2/3$ von: 208.1373 Fuss,

wodurch diese Angaben ihre Bestätigung finden.

Die Grabkammer der Königin,

zu welcher von dem ersten aufsteigenden Gange, vor dem Eintritt in die grosse Gallerie, ein wagerechter Gang führt, ist ebenfalls aus Granit gebaut. Der Boden zeigt keine Spur eines eingelassenen Sarges.

	Engl. Fuss.	Kl. Couden.	deren Quadr.
Man nehme $\sqrt{0.002.\ 5} = \sqrt{0.0100} = 0.10 =$	17.0835	11.3137	128.
$=$ 10 grosse Couden. Angabe der Breite	17		
$\sqrt{0.002.\ 6} = \sqrt{0.0120} = 0.109544 =$	18.715	12.3935	153.600.
Angabe der Länge	18.75		
$\sqrt{0.002\ 3\frac{1}{8}} = \sqrt{0.006250} = 0.079056 =$	4.116 Metr.	8.944272	80.
Höhe bis zum Dache nach franz. Messung	4.114 $=$	13.5054 (engl. Fuss.)	
Herr Perring giebt 14°9′ an, wahrscheinlich eine verschiedene Höhenannahme.			
$\frac{\sqrt{0.006250.\ 9}}{4} = \sqrt{0.0140625} = 0.118585 =$	20.258 Fs.	13.4163	180.
Angabe der ganzen Höhe	20.25		

Die Entdeckung der Räume über der Königskammer ist besonders dadurch wichtig geworden, dass man auf den Steinblöcken gemalte Steinbruchmarken fand, und da dies auch auf Steinen, die der zweiten und dritten Pyramide angehören, der Fall war, so ergab sich hieraus, dass schon vor Errichtung dieser Monumente von Hieroglyphen Gebrauch gemacht wurde.

In den folgenden Pyramiden-Constructionen tritt nun eine Schneidung der Linien nach mittlerer und äusserer Verhältniss hervor, aus welcher die Höhen entspringen. Da wir diese geometrische Operation schon in den Grabmälern der dritten Dynastie, daher vor und dann auch nach der Erbauung der grossen Pyramide vorfinden, so muss folglich ein ganz besonderer Umstand zu der abweichenden Bauart der letztern Veranlassung gegeben haben. Wollte jener tyrannische Suphis auch hier, wie bei der Höhe des Monumentes, etwas Absonderliches schaffen?

Construction des Pyramiden-Triangels Fig. I.

Es ist gegeben die Rationallinie *ab*; man schneide solche nach stetiger Proportion (Eucl. 2 B. 11 S.) und setze den grössern Abschnitt *bc* an die *ab* gerade fort an, so ist nach Euclides 13 B. 5 S. die zusammengesetzte Linie *ac* in *b* wieder dergestalt nach stetiger Proportion getheilt, dass *ab* der grössere *bc* der kleinere Abschnitt davon ist. Man nehme zwischen *ab* und *bc* die mittlere Proportionale, trage solche in *b* senkrecht auf *ac* nach *d* und beschreibe den Halbkreis *a d c*; vom Punkte *d* ziehe man hierauf nach *a* und *c* die Chorden *da*, *dc*.

Setzt man

$ab = \sqrt{1.}$ so ist:

$bc = \sqrt{0.\ 3819660112} = 0.61803398 =$ grosser Abschnitt von $\sqrt{1.}$

$ac = \sqrt{2.\ 6180339887} = 1.61803398$

$bd = \sqrt{0.\ 6180339887} = 0.78615109$

$ad = \sqrt{1.\ 6180339887} = 1.27201964$

$dc = \sqrt{1.}$

$cf = \sqrt{3.\ 6180339887} = 1.90211303$

Es ist ferner:

$\sqrt{0.3819660112 \times 3} = \sqrt{1.1458980336} = 1.0704662$

$\sqrt{0.3819660112 \times 4} = \sqrt{1.5278640448} = 1.2360678$

Oder.

Man nehme $\sqrt{4}$ = der Pyramidenbasis als Durchmesser eines Kreises und beschreibe in solchem nach Euclides Angabe im 4ten Buche seiner Elemente 10ten und 11ten Satz eine gleichwinklige fünfseitige Figur, so ist eine Seite derselben $= \sqrt{1.3819660112}$.

Die Diagonale in der fünfseitigen Figur, oder der Schenkel des Fünfecktriangels $= \sqrt{3.6180339887}$
Die Seite des gleichseitigen Zehnecks $= \sqrt{0.3819660112}$
Werden nach Euclides 13 B. 9 S. die Seiten einer sechs- und einer zehnseitigen in denselben Kreis beschriebenen Figur gerade fort aneinander gesetzt also $\sqrt{1.} = 1$ und $\sqrt{0.3819660112} = 0.61803398$ so ist die ganze Linie $= \sqrt{2.6180339887} = 1.61803398$ nach stetiger Proportion geschnitten und der grössere Abschnitt $= \sqrt{1}$, die Seite der sechsseitigen Figur.
Wird dieser grosse Abschnitt von der ganzen Linie in Potenz abgezogen, so bleibt $\sqrt{1.6180339887}$.
Es sind aber sämmtliche angegebene Linien die Hauptgrössen in der Pyramidenlage.

Die zweite grosse Pyramide von Gizeh Fig. III.

Herodot schreibt die Erbauung dieser Pyramide dem Cephren, Bruder des Königs Cheops zu, der eben so wie sein Vorgänger dem Volke wegen seiner Bedrückungen verhasst war, auch er soll nach Diodor an einem unbekannten Orte begraben worden sein.

Belzoni eröffnete die Pyramide am 2. März 1818, nachdem früher verschiedene vergebliche Versuche gemacht worden waren, den Eingang zu finden. Eine im Innern an einer Seitenwand vorhandene mit Kohle geschriebene Inschrift besagte, dass der König Ali-Mohammed die Pyramide durch den Meister Othmann habe öffnen lassen, in der Grabkammer fand man auch den Deckel des granitnen Sarkophags durch die Eindringlinge zerbrochen auf dem Boden und die Mumie bis auf ein paar Reste herausgerissen.

Die äussere Breite dieses Sarkophags ist die mit 100 divdirte Einheit, es muss sich daher die Grundlinie der Pyramide daraus genau ermitteln lassen. Es ist diese Breite zu 3 Fuss $6^1/_2$ Zoll $= 3.54166$ Fuss angegeben, die Einheit demnach 354.166 Fuss, die doppelte

oder $\sqrt{4} = 2$	$=$	708.333 Fuss.
Die durch Ausmessung gefundene Länge nach Vyse ist	$=$	707.75 -
Der Unterschied beträgt daher nur		0.58 $=$ 7 Zoll.

Zuvörderst ergiebt sich hieraus, dass die der Pyramide, d. h. deren Grundlinie, untergelegte Wurzelgrösse $= \sqrt{4}$ ist, wie es in der grossen Pyramide $\sqrt{20}$ war; nur waren es dort nicht die Sarkophag, sondern die Breiten der Kammern des Königs und der Königin, welche zu demselben Resultate führten. Ueber die in der Pyramide angewendete Condenlänge bleiben wir jedoch noch im Dunkeln, denn 3.54166 Fuss giebt kein bekanntes rundes Coudenmass. Nun ergiebt sich, dass den übrigen Pyramiden immer eine runde Coudenzahl gegeben wurde und es lässt sich um so mehr erwarten, dass dies auch bei der zweiten grossen Pyramide der Fall gewesen sein wird, da sie nach demselben geometrischen Schema wie diese gebaut worden ist. Sehr wahrscheinlich haben aber auch alle dieselbe Coude. Diese hat Herr Perring zu 1.713 Fuss gefunden und ich habe solche, da sie nur allein zur Uebertragung in das englische Mass gebraucht wird, ebenfalls angenommen. Sollte man daher auch später einen andern Werth ermitteln, so hat dies nur auf die Berechnung des englischen Masses einen geringen Einfluss, wie ich schon im Vorworte bemerkt habe.

Nehmen wir nun die runde Condenzahl von 414, so betragen diese 709. 182 engl. Fuss, welche die Grundlinie lang ist; die Sarkophagbreite ist aber hiernach 3.54591 Fs. $=$ 3 Fs. $6^{55}/_{100}$ Zoll statt 3.54166 Fs. $=$ 3 Fs. $6^{50}/_{100}$ Zoll. Würde diese Breite nochmals mit der äussersten Sorgfalt gemessen und bis auf Decimalen angegeben, so würde sich auch sogleich der ganz genaue Werth der Coude, folglich auch die Länge der Basis in engl. Fussen ergeben. Die Perring'sche Angabe von 3 Fuss $6^1/_2$ Zoll ist gewiss sehr scharf, allein doch noch nicht hinreichend genau, da sich die Differenz bei einer 200maligen Steigerung bis zur Grundlinie um 10 Zoll vergrössert.

Da die Grundlinie $= \sqrt{4} = 709.182$ Fuss, so ist $\sqrt{1} = ab$ Fig. I. $= 354.591$ Fuss.

Die Scheitelhöhe.

Man nehme *da* Fig. I. $= \sqrt{1.6180339} = 1.272019 = 451.046$ Fuss,

Messung 454.25 -

Die schräge Höhe.

ac Fig. I. $= \sqrt{2.6180339} = 1.6180339 = 573.740$ -

Messung 572.50 -

Die Pyramide hatte zwei Eingänge, einen obern in der Pyramide selbst, und einen untern, der im Felsen vor der Pyramide ausmündete und durch das Pflaster verdeckt war. Der obere lag nach Perrings Angabe 43°10′ östlich vom Mittelpunkt der Pyramide entfernt.

Es ist $\frac{\sqrt{0.3819660}}{25}$ (= bc = grosser Abs. von $\sqrt{1}$) $= \sqrt{0.01527864} = 0.1236067 = 43.829$ Fuss.

Messung 43.833 -

Der obere nun zum Theil zerstörte Gang ging in einer Länge von 104°10′ herab, dann folgte ein horizontaler Gang, der in der Mitte durch eine granitne Fallthür verschlossen war.

Länge des obern Ganges, wo seine Steinbekleidung anfängt bis zum horizontalen Gang.

$$\frac{\sqrt{2.6180339}}{30} = \sqrt{0.08726779} = 0.2954118 = 104.751 \text{ Fuss.}$$

Messung 104.833 -

Erste Abtheilung des horizontalen Ganges bis zur Fallthüre.

Obige Länge mit 1000 depot. $= \sqrt{0.00008726779}$

minus $1/100$ $\quad 0.00000087267$

$$\sqrt{0.00008639512} = 0.0092949 = 3.295 \text{ -}$$

Messung 3°3½ 3.291 -

$$\frac{\sqrt{2.6180339}}{200000} = \sqrt{0.00001309016} = 0.00361803 = 1.283 \text{ -}$$

Dicke der Fallthüre. Messung 1°3½′ 1.291 -

Zweite Abtheilung. Länge bis Ende der Granitbekleidung.

Man nehme die erste Abtheilung $= \sqrt{0.00008639512}$

plus $1/10$ $\quad 0,00000863951$

$$\sqrt{0.00009503463} = 0.0097485 = 3.456 \text{ -}$$

Messung 3°5½ 3.458 -

Ich bin in diese Details eingegangen, um die ganz eigenthümliche Behandlungsart dieser Grössen deutlich zu zeigen und wende mich nun zur Grabkammer, die man nach Belzoni benannt hat; sie ist mit Ausnahme des Daches ganz im Felsen gehauen und endet 3 Fuss 10 Zoll nördlich vom Mittelpunkt der Pyramide.

Man nehme $\sqrt{0.016180339}$

plus $1/20$ $\quad 0.000809016$

$$\sqrt{0.016989355} = 0.1303432 = 46.218 \text{ Fuss}$$

Länge der Grabkammer nach Belzoni 46°3′, nach Vyse 46°2′ 46.166 -

$$\frac{\sqrt{0.016989355}}{8} = \sqrt{0.002123694} = 0.0460835 = 16.340 \text{ -}$$

Breite nach Belzoni 16°3′, nach Vyse 16°2′ 16.166 -

$$\frac{\sqrt{0.016180339}}{4} = \sqrt{0.004045084} = 0.0636010 = 22.552 \text{ -}$$

Angabe der Höhe 22°5′ 22.416 -

Verhältnisse des Sarkophags.

$$\sqrt{0.0001618033 \times 3^5/_8} = \sqrt{0.000586537} = 0.0242185 = 8.5876 \text{ -}$$

äussere Länge. Angabe 8°7′ 8.5833 -

$\sqrt{0.000586537} \times 2/3 = \sqrt{0.0003910248} = 0.0197743 =$ 7.0279 Fuss.
innere Länge. Angabe 7.0000 -
mit 10 depotenzirt $= \sqrt{0.00003910248} = 0.00625320 =$ 2.2173 -
innere Breite. Angabe 2°2½′ 2.2083 -
$\sqrt{0.0001} = 0.01 =$ 3.5459 -
äussere Breite. Angabe 3°6½′ 3.5416 -
$\sqrt{0.0001618033} \times 4/9 = \sqrt{0.00007191267} = 0.00848012 =$ 3.0070 -
Höhenangabe 3.0000 -

Die Tiefe ist gleich der Breite plus 1/10tel.

Es ist ferner $\frac{\sqrt{0.001618033}}{16} = \sqrt{0.000101127} = 0.0100558 =$ 3.5658 -
Abstand des Sarkophags von der westlichen Mauer 3°7′ 3.5833 -

$\sqrt{0.000101127}$
plus ½ 0.000050563
$\sqrt{0.000151690} = 0.0123162 =$ 4.3672 -
Abstand von der südlichen Seite der Mauer 4°4′ 4.333 -

Dieser mathematisch bestimmte Abstand ist ebenfalls von hoher Eigenthümlichkeit. Welche Gründe mochten solchen veranlasst haben?

Aus dem obern wagerechten Gange vor der Grabkammer gelangte man durch einen zweiten abwärts führenden 96°4′ langen Gang in einen unterirdischen horizontalen, in dessen Mitte sich östlich ein in Felsen gehauenes Behältniss befindet. Diesem gegenüber öffnet sich wieder ein Gang, der in eine der obern ähnliche Grabkammer führt. Ich unterlasse die Angabe der Gänge und führe nur die Dimensionen der Grabkammer an.

Es ist $\sqrt{0.006180339} =$ *bd* Fig. I. mit 100 depot.
plus ½ 0.003090169
$\sqrt{0.009270508} = 0.0962733 =$ 34.141 Fuss.
Angabe der Länge 34°1′ 34.083 -

$\sqrt{0.0006180339}$
plus ⅓ 0.0002060113
$\sqrt{0.0008240452} = 0.0287061 =$ 10.179 -
Angabe der Breite 10°2′ 10.166 -

$\sqrt{0.0003819660}$
minus ¼ 0.0000954915
$\sqrt{0.0002864745} = 0.0169255 =$ 6.001 -
Höhe an den Seiten 6. -
$\sqrt{0.0002864745} \times 2 = \sqrt{0.0005729490} = 0.02393607 =$ 8.487 -
Ganze Höhe im Mittelpunkte. Angabe 8°5′ 8.416 -

Die dritte grosse Pyramide von Gizeh. Fig. III.

Sie ist die kleinste an Umfang aber die schönste von den drei grossen Pyramiden, da das Aeussere mit rosenrothem Granit bekleidet war, von welchem man noch Reste sieht. In ihr lag ein von der Priesterschaft hochverehrter König, der dritte der vierten Dynastie, Mykerinos Menkera begraben, dessen Gebeine der Obrist Vyse in dem von ihm geöffneten Grabe gefunden hat. Der Deckel des Sarges enthält eine hieroglyphische Inschrift, ein Gebet für die Seele des Königs Menkera, so dass der Name des Pyramidenerbauers mit Sicherheit bekannt ist. Die Pyramide erhebt sich auf einem grossartigen Grundbau und ist in mehreren Absätzen gebaut, deren Zwischenräume ausgefüllt wurden. Die Länge der Grundlinie wird vom Obristen Vyse zu 354 Fuss 6 Zoll angegeben. Es sind aber

207 grosse Couden à 1.713 Fuss = 354.591 Fuss, welches Mass mit den Sarkophagverhältnissen übereinstimmt. Da nun die Basis der zweiten Pyramide 414 Conden lang gefunden wurde, so ist die dritte genau die Hälfte der zweien und $\sqrt{1} = 177.2955$ Fuss. Um die Scheitelhöhe zu finden, hat man nur nöthig, die Grundlinie selbst nach stetiger Proportion zu schneiden.

Es ist $\sqrt{1.527864} = 1.236067 = 2\,bc$ Fig. 1. = 219.149 Fuss.

und $\sqrt{1.527864}$ Messung 218 -

plus $\sqrt{1}$ = der halben Basis

$\sqrt{2.527864} = 1.589925$ = 281.886 -

Angabe der schrägen Höhe 278°2′ 278.166 -

Der Haupteingang in die Pyramide, welcher jetzt 13 Fuss über der Grundlinie liegt, führt in einen im Winkel von 26°2′ gesenkten 104 Fuss langen Gang.

$\frac{\sqrt{1.527864}}{4} = \sqrt{0.38196601} = bc$

minus $\frac{1}{10}$ 0.03819660

$\sqrt{0.34376940} = 0.5863196$ = 103.951 Fuss.

Messung 104. -

$\sqrt{0.00038196601} = 0.0195439$ = 3.465 -

Breite dieses Ganges. Angabe 3°5½′ 3.458 -

Die Höhe gleich der Breite plus $\frac{1}{7}$tel

Um die folgenden Verhältnisse zu finden potenzire man $\sqrt{0.3819660}$ mit $3 = \sqrt{1.14589803}$

Aus dem ersten gesenkten, tritt man in einen zweiten weniger geneigten Gang, der zu einem Vorgemache führt.

$\frac{\sqrt{1.14589803}}{2000} = \sqrt{0.000572949} = 0.02393635$ = 4.243 Fuss.

Länge dieses Ganges. Angabe 4°3′ 4.25 -

$\frac{\sqrt{1.14589803}}{250} = \sqrt{0.004583592} = 0.0677022$ = 12.008 -

Länge des Vorgemachs 12. -

$\frac{\sqrt{1.14589803} \times 3}{1000} = \sqrt{0.003437694} = 0.05863188$ = 10.395 -

Breite des Vorgemachs 10°5′ 10.416 -

$\frac{\sqrt{0.003437694}}{2} = \sqrt{0.001718847}$

minus 0.000171884

$\sqrt{0.001546962} = 0.0393314$ = 6.973 -

Höhenangabe 7.000 -

Die Wände dieses Vorgemachs sind mit weissem Stuck bekleidet und in Streifen abgetheilt, der Gang in der Länge des Gemaches ist mit grossen Steinblöcken verstopft, worauf wieder drei granitne Fallthüren den weitern Weg versperren; dann gelangt man in eine grosse Grabkammer. Herr Perring fand nur einzelne Stücken rothen Granits, als Rest des einst vorhandenen Sarkophages vor, den man in dem Felsen eingelassen hatte. Das Pflaster des Gemaches war zerstört.

Es ist $\sqrt{0.011458903} \times 3 = \sqrt{0.03437694}$

minus $\frac{1}{100}$ 0.00034376

$\sqrt{0.03403318} \times 2 = \sqrt{0.06806636} = 0.2608952$ = 46.255 Fuss.

Ganze Länge des grossen Gemaches 46°3′ 46.25 -

Der Länge mit 10 depot. $= \sqrt{0.006806636}$

minus $\frac{1}{4}$ 0.001701659

$\sqrt{0.005104976} = 0{,}0714491$ = 12.667 -

Breite des grossen Gemaches 12°7′ 12.583 -

$\sqrt{0.03437694}$

plus $^1/_{10}$ $\underline{0.00343769}$

$\sqrt{0.03781463} \quad = \quad 0.1944598 \quad = 34.476$ Fuss.

Länge vom östlichen Ende bis zu den Pilastern 34°6′ 34.50 -

Siebenzehn Fuss vom östlichen Ende des grossen Gemaches befindet sich der Eingang zu einem gesenkten Gange, der durch das Pflaster verborgen war; er führte zu einem Stollen hinab, durch welchen man in die Grabkammer des Mycerinus gelangte. Dieser Gang ist wieder durch eingemauerte Steinblöcke und zuletzt durch eine granitne Fallthüre versperrt, auch wird er durch Bänke an beiden Seiten verengt.

Alle Verhältnisse, selbst die Höhe dieser Bänke, gehen aus $\sqrt{1.1458980}$ hervor. So z. B. die Entfernung des Einganges, 17 Fuss angegeben.

$\sqrt{0.01145890} \times {}^4/_5 \quad = \sqrt{0.009167184} \quad = \quad 0.0957454 \quad = 16.976$ Fuss.

Die Grabkammer.

Hier fand der Obrist Vyse den aus Basalt sehr schön gearbeiteten Sarkophag des Königs Mycerinus. Der Deckel dazu lag im Schutte des grossen Gemaches. Dieses herrliche Denkmal der ältesten Kunst, welches mit grosser Mühe aus der Pyramide herausgeschafft und im Herbst 1838 in Alexandrien nach England eingeschifft wurde, ging an der spanischen Küste, in der Gegend von Carthagena durch Schiffbruch verloren. Nur der Deckel ist erhalten.

Man nehme $\dfrac{\sqrt{0.075}}{5} = \sqrt{0.0150} \quad = 0.122474 \quad = 21.714$ Fuss.

Länge der Grabkammer 21°8′ 21.666 -

$\dfrac{\sqrt{0.075}}{32} = \sqrt{0.00234375} \quad = 0.04841229 \quad = 8.583$ -

Breite. Angabe 8°7′ 8.583 -

$\sqrt{0.00234375}$

plus $^1/_{20}$ $\underline{0.00011718}$

$\sqrt{0.00246093} \quad = \quad 0.0496077 \quad = 8.795$ -

Die Höhe an den Seiten. Angabe 8°9′ 8.75 -

mit 10 depot. $\dfrac{\sqrt{0.024609}}{6} = \sqrt{0.00410155} \quad = 0.0640434 \quad = 11.354$ -

Die Höhe in der Mitte. Angabe 11°3′ 11.25 -

Verhältnisse des Sarkophags des Königs Mycerinus.

$\dfrac{\sqrt{1.527864}}{1000} = \sqrt{0.001527864}$

plus $^1/_3$ $\underline{0.000509288}$

$\sqrt{0.002037152} \quad = \quad 0.04513482 \quad = 8.002$ -

äussere Länge. Angabe 8.000 -

mit 10 depot. $= \sqrt{0.0002037152}$

plus $^1/_2$ $\underline{0.0001018576}$

$\sqrt{0.0003055728} \quad = \quad 0.0174806 \quad = 3.099$ -

äussere Breite. Angabe 3°1′ 3.083 -

$\sqrt{0.0003055728}$

minus $^1/_9$ $\underline{0.0000339525}$

$\sqrt{0.0002716203} \quad = \quad 0.0164809 \quad = 2.921$ -

äussere Höhe. Angabe 2°11′ 2.916 -

Die innere Länge ist um $^1/_5$tel kürzer, als die äussere,

folglich $= \sqrt{0.001303777} \quad = \quad 0.03610786 \quad = 6.401$ -

Angabe 6°5′ 6.416 -

mit 10 depot. $= \sqrt{0.0001303777}$
plus $^1/_{100}$ $= \quad 0.0000013037$
$\sqrt{0.0001316814} \quad = 0.0114752 \quad = 2.034$ Fuss.
innere Breite und Tiefe. Angabe 2.041 -

Die Grabkammer ist mit dicken Granitblöcken bekleidet. Blöcke von 10½ Ellen Länge gegen einander geneigt bilden das Dach. Am Eintritte des Stollens, nach der granitnen Fallthüre, ist rechts ein ausgehauener Raum und ihm gegenüber führen linker Hand 7 Stufen zu einer kleinen Kammer mit Nischen.

Es ist $\sqrt{0.0011458980} \quad = 0.03385210 \quad = 6.001$ Fuss.
Länge der 7 Stufen. Angabe 6.000 -

Auch die Länge, Breite und Höhe des kleinen Gemaches gehen aus dieser Wurzelgrösse hervor; nur die Verhältnisse der Nischen scheinen aus dem Zwölfeck im Kreise, dessen Durchmesser $\sqrt{1}$ ist, zu entspringen. Da der Grund der Wahl dieser Formen unbekannt ist, so ist es hier äusserst schwierig, das Richtige zu erkennen. Die folgenden Verhältnisse können daher möglicher Weise noch anders entwickelt werden.

Es ist das Zwölfeck $= \sqrt{0.06698729} \quad = \sqrt{0.000744303} \quad = 0.0274520 \quad = 4.867$ Fuss.
mit 90 depot. Höhe der 2 nördlichen Nischen 4°10′ 4.833 -
$\sqrt{0.0000744303 \times 2} \quad = \sqrt{0.0001488606} = 0.0122008 \quad = 2.163$ -
Weite derselben 2°2′ 2.166 -
$\sqrt{0.000744303 \times 3} \quad = \sqrt{0.002232909} \quad = 0.0472536 \quad = 8.377$ -
Tiefe derselben 8°5′ 8.416 -

Vier auf der südlichen Seite befindliche Nischen haben dieselbe Höhe, die Tiefe ist aber um $^1/_{100}$ geringer. Die Breite ist der mit 10 depotenzirte grosse Abschnitt des Zwölfecks.

$\sqrt{0.002558686} \quad = 0.015995 \quad = 2.835$ Fuss.
Angabe 2°1′ 2.833 -

Im grossen Gemache 1°7′ unter der Decke mündet ein wagerechter Gang aus, der zu einem obern aufsteigenden Gange führt aber da aufhört, wo der Felsen anfängt, er ist von aussen nach innen gemeisselt und geht, ganz abweichend von allen übrigen, ebenfalls aus dem Zwölfeck hervor.

$\sqrt{0.006698729} \quad =$
plus $^1/_3$ $\quad 0.002232909$
$\sqrt{0.008931639} \quad = \quad 0.0945073 \quad = 16.755$ Fuss.
Länge des Ganges 16°9′ 16.75 -
$\sqrt{0.0006698729} \quad = \quad 0.0258819 \quad = 4.588$ -
Höhe desselben 4°7′ 4.583 -

Wie nothwendig es ist, diese Grössen von allen Seiten zu betrachten, wie schwierig es ist, die richtige Anschauung zu gewinnen und wie sehr es darauf ankommt, die allerschärfsten Messungen zu haben, will ich noch am grossen Gemache zeigen. Die Länge desselben könnte auch gleich sein einer Seite des 24 Ecks von $\sqrt{1}$.

Es ist diese $= \sqrt{0.06814863} \quad = \quad 0.261052 \quad = 46.284$ Fuss.
die Angabe ist 46.25 -

die auch genau gefunden wurde.

Die Differenz ist so klein, dass sie nicht zu beachten ist; allein da aus dieser Länge auch die Breite hervorgeht, so würde solche nach der Berechnung = 12.704 Fuss sein, also zu hoch kommen.

Um die perpendiculare Tiefe von der Basis der Pyramide bis auf den Boden des grossen Gemaches zu finden, depotenzire man die Scheitelhöhe der Pyramide mit 40, folglich

$\frac{\sqrt{1.5278640}}{40} = \sqrt{0.038196601} = 0.1954394 = 34.650$ Fuss.

Angabe 34°8′ 34.66 -.

Durch dieses unterirdische Verhältniss wird zugleich der Beweis gegeben, wenn es dessen noch bedürfte, dass die Angabe der Scheitelhöhe vollkommen richtig ist.

Die perpendiculare Tiefe von der Grundlinie der Pyramide bis zum Boden der Grabkammer mit Sarkophag ist: $\sqrt{0.11458980}$

minus $^1/_{36}$ 0.03183050

$\sqrt{0.08275930} = 0.2876791 = 51.000$ Fuss.

Angabe 51.000 -

Die in diesen Pyramiden gebrauchte königliche Coude steht zu der kleinen in der grossen Pyramide vorgefundenen Coude im Verhältniss von:

$$1.713001^3 \text{ zu } 1.5099875^3 \times 1460 = 5.026582 = 3.442864 \times 1460.$$

Ob die Wahl dieses Multiplicators 1460, zur Hundsternsperiode einige Beziehung gehabt haben kann, muss ich dahingestellt sein lassen.

Die sechs übrigen kleinen Pyramiden der Gruppe von Gizeh sind in Grösse und Anlage einander ziemlich gleich, alle haben eine Bekleidung von Quadern und ihre Grabkammern sind im Felsen. In zweien sind die Sarkophage noch vorhanden und in einer, der 6ten, die unvollendet geblieben ist, ist nie ein Sarkophag gewesen. Die Eingänge sind nur wenig über die Grundlinie erhoben, drei dieser Pyramiden stehen südlich von dem Mycerinus, die mittlere davon nennt der Obrist Vyse die vierte, die drei übrigen liegen östlich von der grossen Pyramide.

Die vierte Pyramide.

Ritter Bunsen (siehe Aegyptens Stelle in der Weltgeschichte 2tes Buch S. 175.) hält dafür, dass sie das Grab des zweiten Mycerinus sei, da einer der Steinbalken unter andern Hieroglyphen den Namen Menke—u—ra trägt, und in der That ist es höchst bemerkenswerth, dass diese Pyramide unter den übrigen kleinen die einzige ist, welche, wie der grosse Mycerinus, ihre Scheitelhöhe aus dem grossen Abschnitte der stetigen Proportion der Basis entwickelt. Sie ist in Stufen erbaut.

Die ursprüngliche Basis giebt der Ritter Bunsen zu 153 Fuss an. Die Sarkophagmasse unter einander verglichen, geben ein Paar Zolle mehr. Nimmt man 153.2153 Fuss, so findet sich, dass solche à 1.713 Fuss, 89.4427 grosse Couden ausmachen, deren Quadrat = 8000 ist.

$\sqrt{1}$ ist demnach = 76.6077 Fuss.

Man nehme $^3/_4 \sqrt{1.527864} = \sqrt{1.1458980} = 1.070466 = 82.0066$ Fuss.

Angabe der Scheitelhöhe 82. -

Die Höhe der noch vorhandenen vier Absätze ergiebt sich aus derselben Wurzelgrösse.

Es ist $\frac{\sqrt{0.1527864}}{3} = \sqrt{0.05092880} = 0.225674 = 17.288$ -

Höhe des ersten Absatzes 17°3′ 17.25 -

ferner: $\sqrt{0.050928801}$

plus $^1/_4$ 0.012732200

plus $^1/_{40}$ 0.001273220

$\sqrt{0.064934221} = 0.254826 = 19.521$ -

zwei Stufen zu 19°6′ 19.50 -

$\frac{\sqrt{0.1527864}}{5} = \sqrt{0.03055728} = 0.174806 = 13.398$ -

Höhe des vierten Absatzes 13.25 -

$\frac{\sqrt{0.75}}{12} = \sqrt{0.0625} = 0.25 = 19.151$ -

Länge der Grabkammer 19°2′ 19.166 -

Die Länge der Grabkammer von Mycerinus I. war ebenfalls aus $\sqrt{0.075}$ hervorgegangen.

$\frac{\sqrt{0.0625}}{48}$	$= \sqrt{0.01302083}$	$= 0.114108$	$= 8.741$ Fuss.
		Breite der Grabkammer 8°9′	8.75 -

Verhältnisse des Sarkophages.

$\sqrt{0.0011458980}$		$= 0.03385114$	$= 2.593$ -
		äussere Breite und Höhe 2°7′	2.583 -
$\frac{2}{3}$. $\sqrt{0.011458980}$	$= \sqrt{0.00763932}$	$= 0.0874042$	$= 6.695$ -
		äussere Länge 6°8′	6.666 -
$\frac{\sqrt{0.011458980}}{2}$	$= \sqrt{0.00572949}$	$= 0.0756933$	$= 5.798$ -
		innere Länge 5°10′	5.833 -
$\frac{\sqrt{0.0011458980}}{3}$	$= \sqrt{0.000381966}$	$= 0.0195439$	$= 1.497$ -
		innere Breite 1°6′	1.50 -

Die fünfte Pyramide.

Aus der Kleinheit des Sarkophages hat man geschlossen, dass hier eine der Frauen der drei grossen Pyramiden Könige begraben lag.

Die Basis ist = 145 Fuss 9 Zoll. Wahrscheinlich 85 Couden. $\sqrt{1}$ = 72.875 Fuss.

$\sqrt{1.6180339}$	$= 1.272019$	$= 92.698$ Fuss.
	Angabe der Scheitelhöhe	93.25 -

Vielleicht liegt hier die Gemahlin des Erbauers der zweiten Pyramide begraben, da beide Monumente dieselbe Wurzelgrösse zur Höhe haben. Es ist der kleine Abschnitt von

$\sqrt{1}$	$= \sqrt{0.1458980}$	$= 0.3819660$	
	minus $\frac{1}{12}$	0.0318305	
	$\sqrt{0.1225948}$	$= 0.3501355$	$= 25.516$ Fuss.
	Länge der Grabkammer. Angabe		25.50 -
$\frac{\sqrt{0.1225948}}{6}$	$= \sqrt{0.0204324}$	$= 0.142942$	$= 10.416$ -
	Breite der Grabkammer 10°3′		10.416 -
$\sqrt{0.01458980}$			
minus 0.00014589			
$\sqrt{0.01444391}$	$= 0.120182$		$= 8.758$ -
		Höhe derselben	8.75 -

Verhältnisse des Sarkophages.

$\sqrt{0.016180339}$			
minus $\frac{1}{4}$ 0.004045084			
$\sqrt{0.012135245}$	=	0.110160	$= 8.027$ -
		äussere Länge. 8°0½′	8.041 -
$\frac{4}{9}$. $\sqrt{0.016180339}$	$= \sqrt{0.007191343}$	$= 0.0848012$	$= 6.178$ -
		innere Länge 6°2′	6.166 -
$\frac{1}{9}$. $\sqrt{0.016180339}$	$= \sqrt{0.001797835}$		
plus $\frac{1}{10}$	0.000179783		
	$\sqrt{0.001977618}$	$= 0.0444704$	$= 3.240$ -
		äussere Breite 3°3′	3.25 -
$\frac{3}{8}$. $\sqrt{0.0016180339}$	$= \sqrt{0.000606762}$	$= 0.02463249$	$= 1.795$ -
		innere Breite 1°9½	1.791 -

$\frac{\sqrt{0.0016180839}}{2} = \sqrt{0.000809016} = 0.0284431 = 2.073$ Fuss.
innere Tiefe 2°1′ 2.083 -

Es dürfte überflüssig sein, auch die Verhältnisse der übrigen kleinen Pyramiden anzuführen, unter solchen sind die der 9ten am einfachsten.

Die Pyramidengruppe von Sakkara.

Diese Gruppe zählt eilf Pyramiden, von welchen bis jetzt nur zwei geöffnet sind, die sogegenannte grosse oder Stufenpyramide, durch den Baron von Minutoli im Jahre 1821 eröffnet, und eine zweite von den Arabern Haram el Mekurbash genannt, in welche ein Herr Marnchi im Jahre 1831 oder 32 bereits eingedrungen war; der Eingang war aber durch herabgefallenes Mauerwerk auf das Neue verschlossen worden. Mit Ausnahme der grossen, befinden sich die übrigen in einem verfallnen Zustande, ein paar gleichen nur noch Trümmerhaufen; sie sind aus Stein gebaut und man hat sie, hauptsächlich um das Material zu gewinnen, verwüstet.

Die in jeder Hinsicht merkwürdigste Pyramide dieser Gruppe ist die grosse, Haram el Modarrggeh, die Stufenpyramide. Sie ist die einzige in Aegypten, deren Seiten nicht genau nach den vier Weltgegenden gerichtet sind. Sie hat vier Eingänge, eine Menge Kammern und Gänge in dem Felsen eingehauen, und war mit einer 14 Fuss dicken Einfassungsmauer aus Quadersteinen umgeben. Ueber mehreren Thüren fand Minutoli Hieroglyphen angebracht; auch waren die Wände zweier Gemächer mit grünen convexen Porzellanstücken, die mittelst einer besondern Vorrichtung in Stucco eingesetzt wurden, mosaikartig überkleidet. Wegen der Construction ist aber noch ganz besonders merkwürdig, dass ihre östliche und westliche Basis länger ist, als die südliche und nördliche und daher kein Quadrat der Grundfläche vorhanden ist.

Eine Angabe aller mathematischen Verhältnisse dieses grossen Familiengrabes würde zu weit führen; ich begnüge mich daher nur an einigen Hauptverhältnissen nachzuweisen, dass auch diese Pyramide, ohngeachtet ihrer unregelmässigen Bauart und ihrer vielfältigen Abweichungen von den übrigen, dennoch nach denselben mathematischen Prinzipien, wie die andern gebaut worden ist.

Die nördliche und südliche Grundlinie wird von Herrn Perring zu 351 Fuss 2 Zoll,
die östliche und westliche - - - - - - 393 - 11 -
angegeben, wobei er bemerkt, dass erstere ursprünglich 331 - 2 - gehabt haben müsse, da an jeder Seite eine 10 Fuss starke Mauer angesetzt sei. Diese Bemerkung findet auch ihre volle Bestätigung.

Es muss hier zuvörderst eine Grundlinie durch die andere gefunden werden. Um die zweite zu erhalten, muss man die längere Seite $= 393°11'$ als Hauptgrundlinie $= \sqrt{4}$ annehmen, die Einheit ist dann $= 196.9583$ Fuss, oder genauer 196.995 Fuss $= 115$ grosse Conden, hierauf wird die Quadratdiagonale von $\sqrt{4}$, also $\sqrt{8}$ genommen und aus solcher die Wurzel gezogen, d. h. man nimmt zwischen $\sqrt{1}$ und $\sqrt{8}$ die mittlere Proportionale $= \sqrt{2.828427}$, und es ist diese die Grösse, welche zur zweiten Pyramidenlinie verwendet wurde.

$\sqrt{2.828427} = 1.681793 = 331.304$ Fuss.
Angabe 331.2° 331.166 -

Die Pyramide hat 6 allmählig niedriger werdende Absätze. Um diese zu finden, so nehme man vom kleinen Abschnitt der stetigen Proportion von $\sqrt{1} = \sqrt{0.145898033}$

die Hälfte $= \sqrt{0.036474508} = 0.190983 = 37.622$ Fuss.
Höhe des ersten Absatzes 37°8′ 37.66 -

ferner $\sqrt{0.036474508}$
minus $\frac{1}{11} = 0.003315864$
$\sqrt{0.033158643} = 0.1821118 = 35.874$ -
Höhe des zweiten Absatzes 35°11′ 35.916 -

Hierauf wird von $\sqrt{0.033158643}$ wieder $^1/_{11}$tel abgezogen und so fort von jeder gefundenen Höhe immer $^1/_{11}$tel.

Das grosse Grabgemach im Mittelpunkte der Pyramide, in welchem wahrscheinlich der Sarg des Hauptes der in dieser Pyramide beigesetzten Königsfamilie stand — Ritter Bunsen glaubt, dass Könige der dritten Manethonischen Dynastie in den Sakkarah Pyramiden begraben liegen — war oben mit Balken gedeckt. Der eine der beiden Hauptbalken mit der Decke herabgestürzt, der andere aber, obwohl gebrochen, war noch an seiner Stelle. Einen Sarkophag fand Minutoli nicht mehr vor, wohl aber vergoldete Mumienüberreste. Seiner Angabe nach hatten die Arbeiter die Mumie höchst wahrscheinlich auseinander geschnitten, um sich der unter den Binden vermutheten Schätze zu bemächtigen. Da man dies geheim hielt; so konnte er auch den Ort der Auffindung nicht erfahren. Der gerettete Schädel nebst Armen und Beinen wurden aber später noch ein Raub der Wellen.

Verhältnisse des grossen Grabgemaches.

Es ist	$\sqrt{0.15278640}$	= (gr. Abs. v. $\sqrt{4}$ mit 10 depot.) = 0.390878	=	77.001	Fuss.
	$\sqrt{0.015278640}$	Höhe vom Boden bis zur Decke. Angabe		77.	-
minus	0.001527864				
	$\sqrt{0.013750776}$	= 0.117263	=	23.10	-
	$\sqrt{0.013750776}$	Breite des Gemaches		23.	-
plus $^1/_{12}$	0.001145890				
	$\sqrt{0.014896666}$	= 0.1220518	=	24.043	-
		Länge des Gemaches		24.	-

Im Unterbau ist eine kleine geheimnissvolle Kammer befindlich, deren Eingang durch einen Granitblock verborgen ist. Minutoli fand sie ganz von Rauch geschwärzt und war der Meinung, dass sie einst zu mystischen Gebräuchen bestimmt gewesen sein könne. Perring hält sie für eine Schatzkammer.

Es ist	$\frac{\sqrt{0.001489666}}{2}$	= $\sqrt{0.000744833}$	= 0.0273556	=	5.388	Fuss.
		Höhe und Breite dieser Kammer 5°4½′			5.375	-
	$\frac{\sqrt{0.015278640}}{6}$	= $\sqrt{0.002546440}$	= 0.0504622	=	9.940	-
			Länge derselben		10.	-

Vom südlichen Winkel des grossen Gemaches führt unter dem Boden ein Gang zu kleinen Kammern, deren Verhältnisse ebenfalls aus $\sqrt{1.5278640}$ construirt worden sind.

Die zweite der geöffneten Pyramiden, Haram el Meckurbash, hatte eine ursprüngliche Grundlinie von 231 Fuss 3 Zoll = 135 Couden = $\sqrt{4}$.

$\sqrt{1}$ demnach = 115.625 Fuss.

Ihre Scheitelhöhe	= $\sqrt{1.6180339}$	= 1.272019	=	147.077	Fuss.
		Angabe		146.50	-

Die Verhältnisse des innern Gemaches gehen aus dem kleinen Abschnitt von $\sqrt{1}$ hervor.

$\frac{\sqrt{0.145898033}}{3.}$	= $\sqrt{0.04863267}$				
plus $^1/_{100}$ =	0.00048632				
	$\sqrt{0.04911899}$	= 0.2216275	=	25.625	-
		Längenangabe 25°7½′		25.625	-
$\sqrt{0.000491189} \times 16$	= $\sqrt{0.007859024}$	= 0.0886511	=	10.250	-
		Breitenangabe		10.250	-
$\sqrt{0.07859024} \times 2$	= $\sqrt{0.01571804}$	= 0.125363	=	14.494	-
		Höhenangabe 14°5′		14.416	-

In diesem Gemache fand man die Reste eines einfachen Sarkophages von Basalt.

Die Pyramidengruppe von Abousir.

ohngefähr drei englische Meilen von Sakkara gelegen, enthält drei grössere sehr verfallene und eine kleine unbeendigte Pyramide. Das Innere besteht aus unregelmässigen Steinblöcken. Die fast ganz verschwundene äussere Bekleidung, so wie die der Gänge und Gemächer ist dagegen aus Quadern der Turahsteinbrüche.

Die mittlere Pyramide ist nach der Angabe des Ritters Bunsen das Grab Rasesurs, des 8ten Königs der dritten Dynastie, und die nördliche das Grab Amchuras, des 9ten und letzten Königs derselben Dynastie. Die Särge sind verschwunden, nur in der nördlichen Pyramide lagen einige Stücke schwarzen Basaltes umher, die einem Sarge angehört hatten.

Die nördliche Pyramide.

Die ursprüngliche Grundlinie = 257 Fuss = 150 Couden. $\sqrt{1} = 128.50$ Fuss.

Es ist $\sqrt{1.6180339} = 1.272019 = 163.45$ Fuss.

ursprüngliche Scheitelhöhe. Angabe 162.75 -

$\sqrt{0.006180339}$ = *bd* Fig. I. mit 100 depot.

plus 1/3 0.002060113

$\sqrt{0.008240452} = 0.0907769 = 11.664$ -

Breite der Grabkammer 11°8′ 11.666 -

Die Zerstörung dieser Pyramide im Innern ist so gross, dass sie von Herrn Perring nur mit Gefahr und Mühe untersucht werden konnte. -

Die Pyramidengruppe von Daschur,

drei englische Meilen vom gleichnamigen Dorfe entfernt, besteht aus zwei grossen und einer kleinen steinernen und zwei Erdziegel-Pyramiden.*)

Die nach Norden gelegene Steinpyramide ist nach dem Cheops die grösste in Aegypten, da ihre Grundlinie 719°5′ misst. Ihre Verhältnisse sind sehr einfach; nur ihre Scheitelhöhe ist bemerkenswerth, da solche aus einem von den übrigen Pyramiden etwas abweichenden Verhältnisse hervorgeht, obwohl immer aus demselben Schema.

Die Basis $= \sqrt{4} = 719°5′ = 420$ Couden. $\sqrt{1} = 359.73$ Fuss.

Um die Scheitelhöhe zu finden nehme man *cf* Fig. I. Oder

$\sqrt{4.}$

minus 0.3819660 = *be*

$\sqrt{3.6180339}$ und hiervon die Hälfte $= \sqrt{0.9045084} = 0.951056 = 342.123$ Fuss.

Angabe 342°7′ 342.583 -

Die südliche Stein-Pyramide.

Auch ihre Höhenverhältnisse gehen aus $\sqrt{3.6180339}$ hervor. Sie hat das Eigenthümliche, dass sie in zwei verschiedenen Neigungen aufgebaut ist, der obere Theil hat das Ansehen einer vollkommenen Pyramide, der untere dagegen ist abgestumpft.

Ihre ursprüngliche Basis war = 616°8′ = 360 Couden. $\sqrt{1} = 308.33$ Fuss.

Man nehme $\frac{\sqrt{3.6180339}}{16.} = \sqrt{0.2261271} = 0.475528 = 146.62$ Fuss.

Höhe der ersten Abtheilung 147.33 -

$\sqrt{0.2261271}$

plus 2/3 = 0.1507514

$\sqrt{0.3768785} = 0.613904 = 189.285$ -

Höhe der zweiten Abtheilung 188.416 -

Die ganze Höhe würde demnach 335.90 Fuss gewesen sein. Angabe 335.75 Fuss.

---

*) Nach der Angabe des Professor Lepsius (Chronologie der Aegypter) bestieg der erste König der vierten Dynastie 3426 vor Chr. den Thron und schon vorher standen die grossen Pyramiden dieser Gruppe.

Die Pyramide hatte zwei Eingänge, der eine davon liegt 97°8′ über der Grundlinie. Es ist diese Höbe die mit 10 depotenzirte Einheit $\sqrt{0.1000}$ = 0.31675 = 97.503 Fuss.
Angabe 97.66 -

Höbe und Breite des zweiten Einganges, der allein geöffoet ist.

$\frac{\sqrt{0.1000}}{800} = \sqrt{0.0001250}$ = 0.0111802 = 3.447 -
Angabe 3°5½′ 3.458 -

Man sieht, aus wie ganz verschiedenen Wurzelgrösseu die Höhe ond Breite dieser Gänge, die im gewöhnlichen Mass oft nur in den hintern Decimalen von einander abweichen, hervorgehen. So ist z. B. die Breite des Ganges in der nördlichen Stein-Pyramide ebenfalls 3°5½′ angegeben, es ist aber dort $\sqrt{0.00009216}$ = 0.0096 = 3.4528 Fuss.
Die Verhältnisse der Kammern dieser Pyramide gehen aus dem kleinen Abschnitt von $\sqrt{1}$ hervor.

$\frac{\sqrt{0.14589803}}{30} = \sqrt{0.0048632677}$ = 0.0697371 = 21.502 Fuss.
Länge der einen Kammer. Angabe 21.50 -

$\sqrt{0.00048632677 \times 4} = \sqrt{0.001945307}$ = 0.0441056 = 13.599 -
Breite derselben. Angabe 13.50 -

$\sqrt{0.0048632677 \times 6} = \sqrt{0.02917956}$ = 0.1708202 = 52.67 -
$\sqrt{0.004863267}$ Höhe derselben Angabe 52.50 -
minus $^1/_{11}$ = 0.000442115
$\sqrt{0.004421152}$ = 0.066491 = 20.50 -
Länge der zweiteo Kammer 20.50 -

Die Verhältnisse der ersteo Kammer mussten gegehen sein, ehe diese hier gebaut werden koonte, sie ist daher die zweite.

$\sqrt{0.004421152 \times {}^5/_8} = \sqrt{0.002763220}$ = 0.0525663 = 16.191 Fuss.
Breite. Angabe 16°1′ 16.083 -

Die nördliche Ziegel-Pyramide.

Es ist dieselbe Pyramide, welche nach Herodot, Asychis gebaot haben soll und welche die Inschrift trug:

„Schätze mich nicht geringe neben den steinernen Pyramiden, denn ich übertreffe sie so sehr, als Ammon die andern Götter. Die, welche mich bauten, langten mit Stangen in den See hinab und den sich anhängenden Schlamm sammelnd, machten sie Ziegel daraus und errichteten mich.“

Sie ist mit der grössten Sorgfalt gebaut und hatte eioe steinerne Bekleidung, welche jedoch verschwonden ist, ebenso wie eine Vorhalle, die ao der Nordseite stand. Ihr Inneres ist noch nicht geöffnet, obwohl Herr Perring während eioes Monats 60 Arbeiter dazu verwendete, um den Eingang zu entdecken. Das Aeussere ist in sehr verfallenem Zustande und Herr Perring glaubt, dass die Verwüstung schon in sehr früher Zeit voo den Aegyptern selbst begonnen worden sei, da man Mumien in den Trümmern fand.

Nach Ritter Buoseo ist es der vierte König der dritten Dynastie, Sasychis—Sesorcheres der dieses Monument errichtet hat.

Die ursprüngliche Basis ist zu 350 Foss angegeben, da sie jedoch, wie sich aus der Scheitelhöhe ergiebt = 204 Conden, so ist solche genauer = 349.452 Fuss. $\sqrt{1}$. folglich = 174.726 Fuss.
Die Scheitelhöhe ist der grosse Abschoitt der Basis.

$\sqrt{1.52786404}$ = 1.2360679 = 215.973 -
Angabe 215.50 -

Da unter den übrigen hier berechneten Pyramiden nur die dritte grosse von Gizeh, der Mycerinus, genau dasselbe Verhältniss hat, so darf man wohl schliessen, dass die innern Verhältnisse einige Verwandtschaft beurkunden werden. Beide Pyramiden sind die vollkommensten ihrer Art, der Mycerinus in Stein, der Sasychis in Ziegeln; beide gehörten ausgezeichneten Männern an.

Die südliche Ziegel-Pyramide,

von den Arabern die schwarze genannt, ist in einem sehr zerstörten Zustande. Herr Perring konnte keine Spuren einer Grabkammer auffinden. Sie ist weniger sorgfältig als die nördliche Pyramide gebaut. Sand und Schutt hinderte Herrn Perring, in das Innere einzudringen.
Ihre ursprüngliche Grundlinie wird zu 342°6′ = 200 Cunden angegeben. $\sqrt{1}$ = 171.25 Fuss.

Es ist die Scheitelhöhe = $\sqrt{1.6180339}$
plus ½ 0.8090169
$\sqrt{2.4270508}$ = 1.55789 = 266.79 Fuss.
Angabe 267.33 -

Die kleine steinerne Pyramide.

Die Basis wird zu 181 Fuss angegeben, genauer ist solche 181.578 Fuss = 106 Cunden. $\sqrt{1}$ = 90.789 Fuss.

Man nehme den grossen Abschnitt der stetigen Proportion von
$\sqrt{3.6180339}$ = $\sqrt{1.3819660}$ = 1.17557 = 106.73 Fuss.
Angabe der Scheitelhöhe 106.75 -

wodurch die Länge der Basis bestätigt wird.

Stellt man nun das Verhältniss der Grundlinie zur Scheitelhöhe bei den verschiedenen Pyramiden übersichtlich zusammen, so ergiebt sich, dass solches, mit Ausnahme der grossen Pyramide von Gizeh, ein nahezu Allgemeines ist, denn die einigen vom Hauptverhältniss abweichenden Höhen gehen mit jenen aus einem und demselben Schema hervor. Bei allen ist Hauptbedingung, dass die ganze oder halbe Grundlinie nach stetiger Proportion geschnitten wird.

Die zweite grosse Pyramide von Gizeh.
Basis 709.182 Fuss. $\sqrt{1}$ = 354.591 Fuss. Höhe = $\sqrt{1.6180339}$ = 1.272019 = 451.046 Fuss.
Angabe 454.25 -

Die dritte grosse Pyramide von Gizeh.
Basis 354.1597 Fuss. $\sqrt{1}$ = 177.2955 Fuss. Höhe = $\sqrt{1.527864}$ = 1.236067 = 219.149 -
Angabe 218. -

Die vierte Pyramide von Gizeh.
Basis 153.2153 Fuss. $\sqrt{1}$ = 76.6077 Fuss. Höhe = $\sqrt{1.1458980}$ = 1.070466 = 82.006 -
Angabe 82. -

Die fünfte Pyramide von Gizeh.
Basis 145.75 Fuss. $\sqrt{1}$ = 72.875 Fuss. Höhe = $\sqrt{1.6180339}$ = 1.272019 = 92.698 -
Angabe 93.25 -

Die sechste Pyramide von Gizeh.
Basis 102.50
genauer 102.780 = 60 Cden. $\sqrt{1}$ = 51.390 Fuss. Höhe = $\sqrt{1.6180339}$
plus ⅛ 0.2022542
$\sqrt{1.8202881}$ = 1.349180 = 69.330 -
Angabe 69.50 -

Die siebente Pyramide von Gizeh.

Die vermuthete Basis 172°6′ diese geben keine runde Coudenzahl, wahrscheinlich 102 Couden = 174.726 Fuss

$\sqrt{1} = 87.363$ Höhe $= \sqrt{1.6180339} = 1.272019 = 111.11$ Fuss.

Angabe 111. " -

Die achte Pyramide hat nach Angabe die Höhe der 7ten.

Die neunte Pyramide von Gizeh.

Basis 160 Fuss. $\sqrt{1} = 80$ Fuss. Höhe $= \sqrt{1.6180339}$ $= 101.76$ -

Angabe 101.75 -

Die Pyramiden von Sakkara.

Haram el Mekurbash

Basis 231.25 Fuss. $\sqrt{1} = 115.62$ Fuss. Höhe $= \sqrt{1.6180339}$ $= 147.07$ -

Angabe 146.50 -

Die grosse Pyramide ist in Absätzen gebaut, welche aus dem kleinen Abschnitt der halben Grundlinie entspringen.

Die Pyramiden von Abousir.

Die nördliche, das Grab Amchuras.

Basis 257 Fuss. $\sqrt{1} = 128.50$ Fuss. Höhe $= \sqrt{1.6180339}$ $= 163.45$ -

Angabe 162.75 -

Die mittlere, das Grab Rasesurs.

vermuthete Basis 274 Fuss. $\sqrt{1} = 137$ Fuss. Höhe $= \sqrt{1.6180339}$ $= 174.26$ -

Angabe 171.33 -

Die grosse in Stufen gebaut.

vermuthete Basis 359.75 $\sqrt{1} = 179.875$ Fuss. Höhe $= \sqrt{1.6180339}$ $= 228.80$ -

Angabe 227.83 -

Die Pyramiden von Daschur.

Die nördliche Ziegel-Pyramide.

Basis 349.452 Fuss. $\sqrt{1} = 174.726$ Fuss. Höhe $= \sqrt{1.527864} = 1.236067 = 215.973$ -

Angabe 215.50 -

Die südliche Ziegel-Pyramide.

Basis 342.50 Fuss. $\sqrt{1} = 171.25$ Fuss. Höhe $= \sqrt{1.6180339}$

plus $\frac{1}{2}$ 0.8090169

$\sqrt{2.4270508} = 1.55789 = 266.79$ -

Angabe 267.33 -

Die südliche Stein-Pyramide.

Ihre Höhenverhältnisse entspringen aus $\sqrt{3.6180339}$

Die nördliche Stein-Pyramide.

Ihre Höhenverhältnisse entspringen ebenfalls aus $\sqrt{3.6180339}$

Die kleine steinere Pyramide.

Basis 181.579 Fuss. $\sqrt{1} = 90.789$ Fuss. Höhe $= \sqrt{1.381966} = 1.17557 = 106.729$ -

Angabe 106.75 -

Bei der Vergrösserung einer Pyramide durch neu umgelegte Steinhüllen oder Mäntel hat man demnach das ursprünglich beabsichtigte geometrische Verhältniss der Basis zur Höhe, immer wieder in Anwendung gebracht. Wurde die Grundlinie um eine gewisse Anzahl von Couden verlängert, so war damit zugleich auch das neue Höhemass gegeben. Die gegenseitigen geometrischen Verhältnisse blieben unter allen Umständen dieselben.

Der Parthenon.

oder der grosse Tempel der Athene mitten auf der Akropolis in Athen, das vorzüglichste Meisterwerk griechischer Kunst, wurde bekanntlich unter Pericles in den Jahren 446 bis 436 vor Chr. Geb. von den Baumeistern Iktinus und Kallikrates erbaut. Man nannte ihn auch Hekatompedon, den hundertfüssigen, da seine Fronte 100 Fuss misst. Harpocration sagt auf das Zeugniss des Menekles und Kallistratus, dass er seinen Namen nicht von seiner Grösse, sondern von der Harmonie seiner Verhältnisse erhalten habe. Beide Angaben lassen sich vereinigen und sind vollkommen begründet.

Der Parthenon ist so oft und so ausführlich beschrieben, die Geschichte seiner theilweisen Zerstörung am 28. September 1687 durch die Venetianer so genau mitgetheilt worden, dass es hier nicht am Platze sein dürfte, nochmals darauf zurückzukommen. Ich wende mich daher sogleich zur Darstellung der von mir aufgefundenen geometrischen Verhältnisse, welchen die Massangaben von Stuart und Revett in den Alterthümern von Athen zum Grunde liegen. Nach Vitruv, 7tes Buch Vorrede, haben Iktinus und Karpion ein Werk über diesen Tempel geschrieben, in welchem vielleicht auch die vollständige geometrische Construction desselben mit angegeben war. Es ist dies um so glaubhafter, da andere Künstler, wie Silenus und Philo, Werke über die Ebenmasse der Tempel herausgegeben haben, die leider verloren gegangen sind.

Der Tempel besteht aus einer Cella, die mit einem Peristyl umgeben ist, das 8 dorische Säulen an der Fronte und 17 auf den Seiten hatte, zusammen 46 Säulen, da die Ecksäulen doppelt gerechnet sind. Er ruht auf einem künstlichen Unterbaue von drei Stufen Höhe, unter welchem man noch jetzt die Grundlage des ältern, von den Persern verbrannten, Tempels findet.

Die Breite auf der obersten Stufe des Unterbaues gemessen, auf welcher die 8 Säulen stehen, ist sicher 100 altgriechische Fuss. Stuart und Revett fanden solche zu 1213, 7 englische Zolle, so dass demnach 1 altgriechischer Fuss gleich 12.137 englischen Zollen. Die längere Seite der Area, wo die 17 Säulen stehen, welche 225 griechische Fuss lang angenommen wird, also zur schmalen Seite in dem Verhältniss von 9 zu 4 steht, fand Stuart zu 227 Fuss $7\frac{1}{20}$ Zoll $=$ 2731, 1 englische Zolle, statt zu 2730, 82 Zolle, also um $\frac{1}{4}$ Zoll länger, als sich nach obigem Verhältniss ergeben sollte.

Die schmale Seite von 100 griechischen Fussen liegt nun der Construction des Parthenon als Einheit zum Grunde; in englischem Maass ist demnach:

$\sqrt{1} = 1213.74$ Zolle. Den Fuss zu 12 Zoll gerechnet $=$ 101 Fuss $1\frac{74}{100}$ Zolle.

Man schnitt diese schmale Seite, oder $\sqrt{1}$, nach stetiger Proportion und nahm den grössern Abschnitt derselben $=$ *bc* Fig. V. (siehe auch Fig. I.) zur inneren Breite der Cella.

Es ist $bc = \sqrt{0.3819660112} = 0.6180339887$ = 62 Fuss 6 Zoll 132 Linien.

Angabe 62 - 6 - — -

Für den Raum von der innern Zelle bis zu der Stufe an der Langseite, blieb demnach für jede Seite $\frac{1}{2}$ kleiner Abschnitt übrig

$= \frac{\sqrt{0.1458980338}}{4} = \sqrt{0.0364745084} = 0.1909830056$. Es ist

$\frac{1}{5}$ dieser Grösse $= \sqrt{0.001458980} = 0.03819660$ = 3 - 10 - 36 -

Mauerstärke der Cella. Angabe 3 - 10 - 3 -

Die Cella erhob sich auf 2 Stufen über den Unterbau. Die Breite der obern Stufe an der Langseite der Cellamauer ist = 0° 1′ 106. Die Breite der untern Stufe dagegen = 1° 4′ 6.

Theilt man $\sqrt{0.145898033}$ wieder nach mittlerer und äusserer Verhältniss, so ist:

der grössere Abschnitt $= \sqrt{0.05572807} = 0.2360679$

der kleinere - $= \sqrt{0.02128622} = 0$ 1458980

$^1/_{10}$ dieses kleinen Abschnittes an jede Seite der Cellamauer angefügt, ergiebt nun die Breite der Cella mit den Stufen, denn es ist,

die innere Breite der Cella	= 0.61803398 =	62°	6′	132
die zwei Mauern	= 0.07639320 =	7	8	72
$^2/_{10}$ kleiner Abschnitt	= 0.02917960 =	2	11	414
$\sqrt{0.523606797}$	= 0.72360678 =	73°	2′	266
Angabe		73	2	34

Es ist $\sqrt{0.523606797} \times 5 = \sqrt{2.6180339}$ (= ac Fig. I.) Eine Grösse, die auch bei den Höhen ihre Anwendung findet.

Die Breite der einzelnen Stufen an der Cella ergiebt sich durch:

$\frac{\sqrt{0.145898033}}{32} = \sqrt{0.0001870845} = 0.01367794$ = 1 Fuss 4 Zoll 6014 Linien.

untere Stufe. Angabe 1 - 4 - 60 -

$\frac{\sqrt{0.145898033}}{160} = \sqrt{0.000000813149} = 0.0009118627$ = 0 - 1 - 10679 -

Für die Breite des Säulenganges blieb nun noch

$\frac{\sqrt{0.038196601}}{2} = \sqrt{0.01909830} = 0.138196601$ = 13 - 11 - 734 -

Angabe 13 - 11 - 66 -

Stellen wir diese verschiedenen Breitenangaben zusammen, so ist:

die Breite des Säulenganges	= 0.1381966011 =	13°	11′	734
- - der untern Stufe	= 0.0136779406 =	1	4	601
- - der obern Stufe	= 0.0009118627 =	0	1	106
- - der Cellamauer	= 0.0381966011 =	3	10	360
= $^1/_2$ kleiner Abschnitt = $\sqrt{0.036474508}$	= 0.1909830056 =	19°	3′	802
die innere Breite der Cella	= 0.6180339887 =	62	6	132
dieselben Breiten auf der andern Seite	= 0.1909830056 =	19	3	802
	1.0000000000 =	101°	1′	736
Angabe		101	1	74

Die Richtigkeit dieser Breitenangaben steht demnach ausser allem Zweifel. Es geht aus den Verhältnissen noch hervor, dass jeder der beiden Seitentheile, von der innern Cella an gerechnet $= \sqrt{0.0364745}$ = dem halben grossen Abschnitt dieser innern Breite ist und, dass diese Breite selbst die mittlere Proportionale zwischen der ganzen Breite der Area und den beiden Seitentheilen ist.

Die Säulen des Peristyls.

Die Säulen sind kannelirt, haben keine besondere Basis und stehen mit dem Schafte auf dem Unterbaue.

Um sie zu construiren, nahm man die mit 10 depotenzirte Breite der Area

$= \sqrt{0.1000}$ = 0.3162277 = 31 Fuss 11 Zoll 818 Linien.

Höhe bis zu dem Einschnitte, der die Kanneluren schneidet 31° 4′ 9

von da bis zu den 5 Riemchen 0 6 7 31 - 11 - 6 -

Dann theilte man diesen Säulenschaft nach stetiger Proportion und potenzirte den grössern Abschnitt, mit 3, welche Grösse man zur ganzen Höhe der Säule mit Kapitäl nahm.

$\sqrt{0.03819660113 \times 3} = \sqrt{0.1145898033} = 0.338511156$ = 34 Fuss 2 Zoll 874 Linien.
Angabe 34 - 2 - 8 -

$^{1}/_{11}$ dieser Höhe ist aber gleich dem untern Säulenhalbdiameter, den Durchmesser von einer scharfen Kante zur gegenüberliegenden genommen (siehe Stuart und Revett pl. 6. 12. Fig. 4.)

$\sqrt{0.00094702316} = 0.03077374$ = 3 Fuss 1 Zoll 3513 Linien.
Angabe 3 - 1 - 36 -

Beschreibt man in diesem Säulenkreise, dessen Diameter also $= \sqrt{0.00378809264}$ ein Zwanzigeck, so ist die Seite desselben

$\sqrt{0.00009270122} = 0.009628146$ = 0 - 11 - 686 -
Breite einer Kannelure 0 - 11 - 688 -

Der vom Kreismittelpunkte auf die Sehne des Zwanzigecks fallende Perpendikel ist aber gleich dem eigentlichen untern Säulenhalbmesser

$= \sqrt{0.00092384786} = 0.03039386$ = 3 - 0 - 8914 -
Angabe 3 - 0 - 9 -

Zum obern Säulenhalbdiameter nahm man die ganze depotenzirte Säulenhöhe $= \frac{\sqrt{0.001145898} \times 4}{81} = \sqrt{0.00036587556} = 0.02378813$ = 2 - 4 - 8726 -
Angabe 2 - 4 - 875 -

Unter den fünf Riemchen des Kapitäls wurden die Kanneluren durch einen Einschnitt durchschnitten; die Höhe des Schaftes bis dahin ist $= 10^{1}/_{11}$ Säulenhalbdiameter. Das Kapitäl folglich $^{10}/_{11}$ Halbdiameter = 2 - 9 - 956 -
Angabe 2 - 9 - 90 -

Die Höhe des Abakus $= \frac{\sqrt{0.001145898}}{9} = \sqrt{0.000127322} = 0.0112837$ = 1 - 1 - 695 -
$^{1}/_{30}$ Säulenhöhe. Angabe 1 - 1 - 65 -

Die Höhe der Riemchen = $^{1}/_{12}$tel des obern Säulenhalbdiameters

$= \sqrt{0.000003929691} = 0.001982345$ = 0 - 2 - 406 -
Angabe 0 - 2 - 40 -

Der Wulst scheint $^{4}/_{5}$ der Höhe des Abakus zu sein = 0 - 10 - 956 -
Angabe 0 - 10 - 80 -

denn stellt man die einzelnen Masse zusammen, so ist nach Angabe

die Höhe des Säulenschaftes	0.3162277	=	31° 11′ 818
- - der fünf Riemchen	0.0019823	=	0 2 406
- - des Wulstes $^{4}/_{5}$ Abakus	0.0090269	=	0 10 956
- - des Abakus	0.0112837	=	1 1 695
	0.3385207	=	34° 2′ 875
ganze Höhe der Säule, wie oben	= 0.3385111	=	34 2 874

Nimmt man $\frac{\sqrt{0.114589803}}{27} = \sqrt{0.04244067}$ nud hiervon den kleinen Abschnitt der stetigen Proportion $= \sqrt{0.00619201} = 0.07868931$ = 7 - 11 - 508 -
so finden sich die Säulenzwischenweiten nach Angabe = 7 - 11 - 50 -

Denn wollte man $^{2}/_{3}$ $\sqrt{0.00923847}$, den mit 10 depotenzirten Säulenhalbdiameter nehmen, so würde man nur 7° 11′ 25 als nächstes Verhältniss erhalten.

Auch die Höhen des Architravs und des Frieses gehen aus der Säulenconstruction hervor, denn:

$\frac{\sqrt{0.0114589803}}{6} = \sqrt{0.0019098300} = 0.04370160$ — 4 Fuss 5 Zoll 04 Linien.
die Angaben sind 4° 5′ 1 und 4 - 5 - 05 -

Die Cella war im Innern in zwei ungleiche Gemächer getheilt, in die eigentliche Cella und den Opisthodomos, die durch eine Mauer von einander getrennt waren. Vor jedem dieser Gemächer liegt eine Halle, der Pronaos und das Posticum, wo eine Reihe von 6 Säulen standen, zu welchen man aus dem Peristyle auf zwei Stufen hinaufstieg.

Die Verhältnisse dieser Säulen entspringen aus der mit 3 depotenzirten Einheit $= \sqrt{0.333333}$ = der Würfelseite von $\sqrt{1}$.

Es ist: $\sqrt{0.00333333}$
minus $^1/_{10}$ 0.00033333

$\sqrt{0.00300000} = 0.05477237$ = 5 Fuss 6 Zoll 479 Linien.
unterer Säulendiameter 5 - 6 - 50 -

$\frac{\sqrt{0.00333333}}{2.} = \sqrt{0.00166666} = 0.0408248$ = 4 - 1 - 5507 -
oberer Säulendiameter 4 - 1 - 550 -

Die Höhe der Säulen = 8 obere Säulendiameter.

Die Säulenzwischenweiten gingen wieder aus $\sqrt{1.145898}$ hervor, welche Wurzel der grössere Abschnitt der stetigen Proportion von $\sqrt{3.0000}$ ist.

$\frac{\sqrt{1.1458980}}{81.} = \sqrt{0.01414689} = 0.1189407$ = 12 Fuss 0 Zoll 35 Linien.
vom Mittelpunkte der Ecksäule bis zur nächsten Säule. Angabe 12 - 0 - 30 -
Die übrigen Zwischenräume betragen $^1/_7$tel mehr.

Wird der untere Säulendiameter mit 10 potenzirt, so ergiebt sich in der Vor- und Nachhalle der Raum von der Stufe bis zu den Eingängen in die beiden Gemächer.

$\sqrt{0.030000} = 0.17320508$ = 17 Fuss 6 Zoll 225 Linien.
Angabe 17 - 6 - 2 -

An beiden Seiten der Quermauern, welche die Gemächer abschliessen, treten die Anten als Pfeiler in die Hallen herein, sie gehören den Wänden der Cella an. Die Stärke oder Dicke dieser Wände ist $= \sqrt{0.00300000}$
plus 0.00133333

$\sqrt{0.00433333} = 0.065828058$ = 6 Fuss 7 Zoll 898 Linien.
Angabe 6 - 7 - 90 -

Die Breite der Ante scheint $^3/_4$ dieser Stärke gewesen zu sein = 4 - 11 - 92 -
sie ist jedoch um eine Kleinigkeit niedriger angegeben, nämlich zu 4 - 11 - 7 -

Die innere Breite der Cella, in welche wir nun treten, war, wie ich bereits angegeben habe $= \sqrt{0.3819660} = 0.618033988$; depotenzirt man diese Grösse mit 3 $= \sqrt{0.1273220} = 0.356822088$ und fügt man dieses Drittel an,
so ist: $\sqrt{0.9503444} = 0.974856076$ = 98 Fuss 7 Zoll 221 Linien.
= der innern Länge der Cella 98 - 7 - 25 -

Nach der Angabe von Cockerell standen einst in der Cella 16 Säulen, die einen Durchmesser von 3 Fuss hatten, was durch die Construction bestätigt wird, den depotenzirt man jenes Drittel von $\sqrt{0.3819660} = \frac{\sqrt{0.127322003}}{\text{mit } 144} = \sqrt{0.000882147} = 0.0297009$
so ergiebt sich dieser Durchmesser = 3 Fuss 0 Zoll 49 Linien,
Die Zahl der Säulen mag vielleicht differiren, aber der Durchmesser, durch rein geometrische Construction gefunden, ist richtig.

In der Cella stand die berühmte Säule der Athene, von welcher noch ein Theil des Piedestales zu sehen ist. Ihre Höhe betrug nach Plinius 26 Ellen. Sehr wahrscheinlich hatte diese Höhe ebenfalls ein geometrisches Verhältniss; um solches zu finden, müsste aber sowohl die Höhe des Piedestales, als auch die der Statue, jedes einzeln bekannt sein.

Das zweite Gemach, der Opisthodomos, wurde durch eine Mauer von der Cella getrennt; man construirte deren Stärke aus dem kleinen Abschnitte von $\sqrt{0.145898033}$, der schon bei der Breite der obern Stufe an der Langseite der Cella seine Anwendung gefunden hat. Es ist solcher

$= \sqrt{0.02128622} = 0.1458980$ und $^1/_5$tel $= 0.02917960 =$ 2 Fuss 11 Zoll 416 Linien.
Angabe 2 - 11 - 2 -

Der Opisthodomos, wo der öffentliche Schatz aufbewahrt wurde, hatte dieselbe Breite, wie die Cella, seine innere Länge ging aber aus

$\frac{\sqrt{3.0000}}{16} = \sqrt{0.1875}$ hervor $= 0.4330027 =$ 43 Fuss 9 Zoll 5648 Linien.
Angabe 43 - 9 - 75 -.

Es ist hier eine kleine Differenz, nimmt man aber die Mauer $=$ 2° 11′ 416
die Länge des Opisthodomos $=$ 43 9 564
so ergiebt sich genau 46° 8′ 980
wie Angabe 46 8 95

Vier einst hier stehende, jetzt nicht mehr vorhandene Säulen hatten nach der Angabe von Cockerell einen Durchmesser von 4 Fuss, solcher entsprang, wie bei den Säulen der Cella, aus $^1/_9$ grossen Abschnitt von $\sqrt{1}$. denn es ist:

$\frac{\sqrt{0.127322003}}{81} = \sqrt{0.001571877} = 0.0396469 =$ 4 Fuss 0 Zoll 121 Linien.

Die Höhe der Säule $=$ 9 Diameter.

Stellen wir nun, wie bei der Breite, die einzelnen Längenangaben zusammen, so ist:

für die Breite der Stufe nach Angabe	1° 4′ 601	=	0.0136779406
von dem Auftritt der 2ten Stufe bis Cella	17. 6. 225	=	0.1732050807
die Mauer der Cella am Eingange	6. 7. 898	=	0.0658280588
	25° 6′ 724	=	0.2527110801
die innere Calla der Länge	98 7 221	=	0.9748560760
die Zwischenmauer mit Opisthodomos	46 8 980	=	0.4621823086
von hier bis an das Peristyl, wie oben	25 6 724	=	0.2527110801
	196° 5′ 650	=	1.9424605448
Angabe von Stuart	196° 5′ 60		

Zieht man von dieser Länge die Stufe $=$ 1° 4′ 601 an jeder Seite ab, so bleibt 193 Fuss 8 Zoll 448 Linien. für das innere Tempelhaus. Nun ist $\sqrt{3.666666} = 1.9148539 =$ 193 - 8 - 135 - welches die ursprünglich beabsichtigte Länge der Cella im Ganzen ist.

Denn es ist auch der grosse Abschnitt davon $= \sqrt{1.400542}$ und mit 11 depotenzirt, ergiebt sich die zu den Säulen verwendete $\sqrt{0.1273220}$.

Die kleine Differenz von $0,^{31}/_{100}$ Zoll, die sich zwischen den beiden Angaben findet, ist aber in Wahrheit vorhanden und man scheint sie zugegeben zu haben, eben so wie man bei der ganzen Länge der Area um eine Kleinigkeit über das Verhältniss von 4 zu 9 hinausrückte, um folgende Verhältnisse zu erhalten.

Nimmt man $\sqrt{1.27322003}$ ($^1/_3$tel gross. Abs. mit 10 dept.)
plus $\sqrt{2.50} = \sqrt{^{10}/_4}$
so ist: $\sqrt{3.77322003} = 1.94247780 =$ 196° 5′ 662

demnach wieder das obige durch einzelne Berechnungen gefundene Längenmass.

Fügt man aber an $\qquad\qquad 1.94247780 = 196^{0}\,5'\,662$

$^{10}/_{2}$ Säulendiameter à $3^{0}\,1'\,351$ an $\quad = \quad 0.30773741 = 31\;1\;513$, so erhält man

genau die Tempellänge $= \sqrt{5.063464} \quad = \quad 2.25021521 = 227^{0}\,7'\,175$

Angabe von Stuart $\qquad 227\;\;7\;\;05$

Hieraus erklärt sich nun der Grund jenes kleinen Unterschiedes, welchen Stuart im Verhältniss von 4 zu 9 fand. Hätte man solches festgehalten, so hätte man nicht an jede Seite $^{5}/_{2}$ Diameter ansetzen können, einer davon wäre allemal in Bruchtheile zerfallen und um $^{1}/_{5}$ Zoll kleiner geworden.

Die ganze Höhe des Tempels ohne Unterbau giebt Stuart zu 59 Fuss 1 Zoll attisches Mass an.

Es ist: $\sqrt{0.261803398}$

plus $^{1}/_{3}$ $\quad 0.087267799$

$\sqrt{0.349071198} = 0.5908224 = 59.0.986$ attisches Mass $= 59$ Fuss 9 Zoll 1049 Linien.

Es ist ferner: $\sqrt{0.0026180339}$

plus $^{1}/_{100}$ $\quad 0.0000261803$

$\sqrt{0.0026442142} = 0.0514218 \qquad = \; 5 \; - \; 2 \; - \; 412 \; -$

Höhe des Unterbaues. Angabe $\qquad 5 \; - \; 2 \; - \; 4 \; -$

$\frac{\sqrt{0.026180339}}{2} = \sqrt{0.013090169} = 0.1144122 \qquad = \; 11 \; - \; 6 \; - \; 86 \; -$

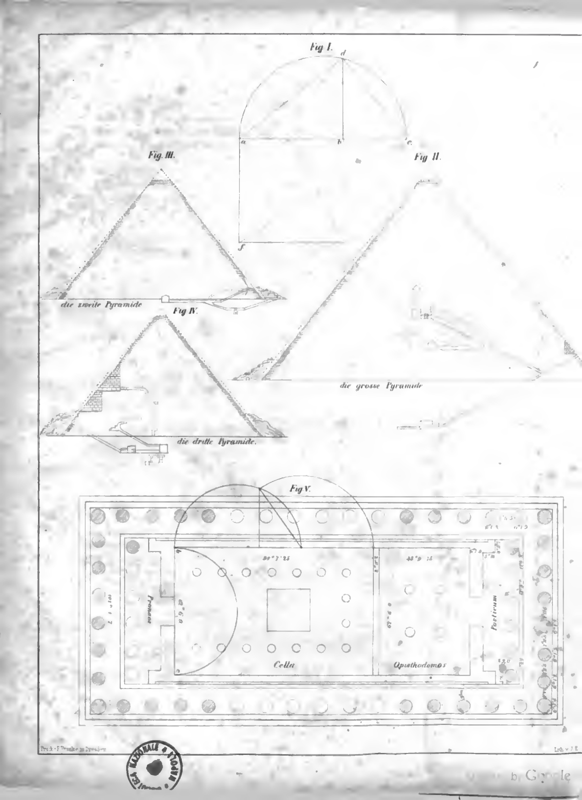
innere Höhe des Dreiecks in den Giebeln $\qquad 11 \; - \; 6 \; - \; -$

Schneidet man die Höhe $= \sqrt{0.349071198}$ nach stetiger Proportion, so ist der grössere Abschnitt $= \sqrt{0.133333}$ eine bereits in Anwendung gekommene Grösse.

Die ganze Höhe des Tempels war nach obigen Angaben 64 Fuss 11 Zoll 516 Linien.
Die Grösse $\sqrt{2.6180339}$, aus welcher die Höhen construirt werden, ist, wie ich schon bemerkt habe, auch zu den Pyramidenhöhen verwendet worden.

Setzt man die innere Breite der Cella $= \sqrt{1}$, so ist dann die ganze Breite wieder $= \sqrt{2.6180339} = \sqrt{1}$ mit angefügtem grossen Abschnitte.

Der Tempel des Theseus bietet ebenfalls einen interessanten geometrischen Organismus dar. Da die griechischen Bauten aber ideale Schöpfungen sind, so entfaltet sich dieser Organismus in jedem Monumente natürlich etwas verschieden, so auch im Tempel des Theseus.


Fig. I.
d
a
b
c
f
Fig. III.
Fig. II.
die zweite Pyramide
Fig. IV.
die grosse Pyramide
die dritte Pyramide.
Fig. V.
Pronaos
Cella
Opisthodomos
Posticum



